3





ING 9

يبليبلخ









الكيهيـاء كتـاب الشرح



والمحالة المالية

مقدمة

قال تعالى : ﴿ وَمَا تَوُفِيقِي إِلا بِاللَّهُ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَإِلَيْهِ أَنِيبٌ ﴾ سورة هود الآية (٨٨)

من خلال خبراتنا بمجال التعليم تلمسنا احتياج كل من :

المعلمين لكتاب شامل وموضوعي يثري معلوماتهم وافي بكل جزء من أجزاء الكتاب المدرسي بمعايير تربوية وعلمية ويتميز بالتدريب المستمر يحتوي على أنماط مختلفة من الأسئلة المتنوعة.

الطلاب لكتاب يأخذ بأيديهم لتحقيق آمالهم في التفوق ويزيل رهبة الثانوية العامة من قلوبهم ويسهل من المذاكرة والتقويم المستمر والحصول على الدرجة النهائية بأيسر الطرق دون تعقيد.

أولياء الأمور لكتاب يعينهم على مساعدة أبنائهم في المذاكرة والتحصيل.

ومن هنا قام فريق إعداد كتاب الوفي بوضع كتاب يتميز بالبساطة والسهولة والاستمتاع بالمذاكرة والتي تجعل من مادة الكيمياء مادة جميلة منظمة وشيقة.

الكتاب من ثلاثة أجزاء منفصلة ومتكاملة.

وفي هذا الجزء الخاص بالشرح تم تقسيم أبواب المنهج إلى دروس لتسهل من المذاكرة.

والله الموفق

المؤلفون



محتویات الکتاب

يشول

- تأسيس وتراكم معرفي لما تم دراسته في منهج الكيمياء في الصف الأول والثاني الثانوي.
 - تقسيم الأبواب إلى دروس صغيرة تسهل من المذاكرة.
- تدريبات جزئية بإجابتها النموذجية.

– شرح مبسط للدروس.

— تطبيقات<u>.</u>

- أمثلة محلولة.

- تعليلات مجابة.

- أسئلة مجابة.

- خرائط ذهنية بسيطة.

– تلخيصات.

لتحقيق الدرجة النهائية مع كتاب الوافي :

- ذاكر الدرس من كتاب الشرح.
- طبق على كل درس من أسئلة كتاب الأسئلة والمسائل.
 - راجع كل باب من كتاب المراجعة النهائية.
- اختبر نفسك من الاختبارات الجزئية في كتاب الامتحانات بنظام الكتاب المفتوح Open Book
 - اختبر نفسك من اختبارات الثانوية العامة والسودان والأزهر من كتاب الاختبارات.





الفهرس

الصفحة	الموضوع	
4	أساسيات الكيمياء (تراكم معرفي)	
	العناصر الانتقالية	الباب الأول
١٨	عناصر السلسلة الأنتقالية الأولى	• الدرس 🕦
KA.	التركيب الإلكتروني وحالات التأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى	و الدرس 2
TT	الخواص العامة لمناصر السلسلة الانتقالية الأولى	• الدرس (3
£1	استخلاص الجديد من خاماته	و الدرس 🚯
£A	خواص الحديد وأكاسيده	و الدرس 🕤
oş	الباب الأول: العناصر الانتقالية	اختبار (1
	التحليل الكيمياني	الباب الثائي
OA	مجموعة أنيونات حمض الهيدروكلوريك المخفف	• الدرس (
7.8	مجموعة أنيونات حمض الكبريتيك المركز ومحلول كلوريد الباريوم	• الدرس 2
٧١	الكشف عن الكاتيونات	الدرس 3
Yo	التحليل الكمي الحجمي	الدرس 4
Aξ	التحليل الكمي الكتلي	و الدرس (5
A9.	الباب الثاني : التحليل الكيمياني	و اختبار (2
	م الاتزان الكيمياني الله الكيمياني	الباب الثالث
96	النظام المتزن ومعدل التفاعل الكيميائي	و الدرس 🚺
1	أثر طبيعة المواد المتفاعلة والتركيز	• الدرس (2
1-1	أثر درجة الحرارة والضغط والعوامل الحفازة والضوء	و الدرس 🔞
116	قاعدة لوشاتيلييه	و الدرس 😉
117	المحاليل الإلكتر وليتية	و الدرس (5
101	قانون أستفالد للتخفيف	و الدرس 🕝
154	فأين المساء	• الدرس 7
172	التميؤ وحاصل الإذابة	الدرس (8
121	الباب الثالث : الاتزان الكيميائي	و اختبار (3

المفجة	الموضوع	
	- الكيمياء الكهربية	الباب الرابع
150	خلية دانيال	الدرس (1
tor	سلسلة الجهود الكهربية	و الدرس (2)
171	الخلايا الجلفانية	ع الدرس (3
174	تآكل المسادن) الدرس (4)
147	الخلايا التحليلية (الإلكتروليتية)	ى الدرس (5)
171	قوانين فاراداي	ې الدرس (6)
1A5	الباب الرابع: الكيمياء الكهربية	م اختبار 🐧
	الكيمياء العضوية 🌣	الباب الخامس
191	مقدمة الكيمياء العضوية	• الدرس (1
f+1	الألكانات	و الدرس (2)
114	الميثان	الدرس 🕄
55.	الألكينات	و الدرس (4)
m	الألكاينات	و الدرس (5)
(YY	الهيدروكربونات الحلقية	و الدرس 🚯
FEE	البنزين العطري	و الدرس 7
for	الهيدروكربونات	اختبان و
rov	تسمية وتحضير الكحولات	ه الدرس (8)
171	الخواص العامة للكحولات	و الدرس (9
744	الفينسولات	الدرس (10
7.47	الأحماض الكربوكسيلية	• الدرس 🕦
797	الإستسرات	و الدرس (12)
7.7	مشتقات الهيدروكربونات	اختبار (6



أهاسيات الكيمياء (تراكم معرفي)



تعريف الذرة

«هي أصغر وحدة بتائية للمادة يمكن أن تشترك في التفاعلات الكيميائية».

كتابة رمز الذرة

ورمز الذرة حسب طريقة كتابتها نوعان :

(أ) تتكون من حرف واحد ويكتب (Capital)

مثال : الهيدروچين (H) ، والأكسچين (O) ، والنيتروچين (N) ، والفوسفور (P) ، والكبريت (S)

(ب) تتكون من حرفين ويكتب الأول (Capital) ، والثاني (Small)

مثال : الهيلبوم (He)، والنيون (Ne)، والأرجون (Ar)، والصوديوم (Na)، والماغنسيوم (Mg)

أخطاء شانعة

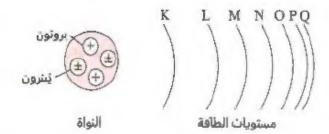
الرمز الصحيح	سبب الخطأ	الزمز الخاطيء	العنصر
Co	الحرفان Capital ، ويعبر عن مركب أول أكسيد الكربون	CO	الكوبلت
Sc	الحرفان Capital	SC	السكانديوم
Bi	الحرفان Capital	BI	البزموت
Na	small الحرفان	na	الصوديوم

أول ٣٠ عنصر في الجدول الدوري

العنصر	الرمز	العنصر	الرمز	العنصر	الرمز
السكأنديوم	21Sc	الصوديوم	пNa	الهيدروچين	ıH
التبتانيوم	22 T i	الماغنسيوم	12 M g	الهيليوم	₂He
القانديوم	23V	الألومنيوم	₁₃ A1	الليثيوم	3Li
الكروم	24 C r	السيلكون	14Si	البيريليوم	4Be
المنجنيز	25Mn	الفوسفور	15P	البورون	5B
الحديد	₂₆ Fe	الكبريت	16S	الكريون	6C
الكويلت	27 C 0	الكلور	17Cl	النيتروچين	7N
النيكل	28Ni	الأرجون	18Ar	الأكسچين	8O
النحاس	29Cu	البوتاسيوم	19 K	الفلور	9F
الخارصين	30Zn	الكالسيوم	20Ca	النيون	10Ne

الوافي في الكيمياء

مكونات الذرة



- 🕦 نواة موجية (+) : كتلتها كبيرة تتركز فيها معظم كتلة الذرة وتحتوي على بروتونات موجبة (+) وتيترونات متعادلة (±)
 - إلكترونات سالية (-): كتلتها صغيرة جدًا بالنسبة للنواة يمكن إهمالها وسريعة جدًا لا تسقط داخل ألتواة. الذرة متعادلة كهربيًا لأن عدد البروتونات الموجية الموجودة داخل النواة تساوي عدد الإلكترونات السالبة، إلى تدور حول النواة.

العدد الكتلى والعدد الذري

اصطلح العلماء على وصف تواة ذرة أي عنصر باستخدام ثلاث أعداد تووية هي :

- 🔾 العدد الكتلي (A)
- 🔾 العدد الذري (Z)
- (N) عدد النيوترونات



العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النشرونات عدد النشرونات = العدد الكتلي – عدد البروتونات

العدد اللري - عدد البروتونات

التعريف	الرمز	المصطلح
عدد البروتونات + عدد النيترونات في النواة	A	لعدد الكتلي (التيوكلونات)
عدد البروتونات في التواة	Z	العدد الذري
N = A - Z	N.	عدد النيترونات

النظائر

«ذرات العنصر الواحد التي تتفق في عددها الذري وتختلف في عددها الكتلي، لاختلافها في عدد النيترونات في النواة».

تتفق النظائر في: العدد الذري - عدد البروتونات - عدد الإلكترونات - التفاعلات الكيميائية.

تختلف النظائر في: العدد الكتلي – عدد النيترونات – التفاعلات النووية.

مثال: نظائر الأكسجين:

18 ₈ O	¹⁷ 8O	16O	رمز النظير
8	8	8	العدد الذري (عدد البروتونات)
18	17	16	العدد الكتاي (عدد النيوكلونات)
18 - 8 = 10	17-8=9	16-8=8	عدد النيترونات

٧



قواعد توزيع الالكترونات

🚺 مبدأ البناء التصاعدي «أوفياو»

«لابد للإلكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى»

يكون الترتيب الحقيقي للطاقة في الذرة حسب ترتيب المستويات الفرعية (الحقيقية) الموجودة في المستويات الأساسية والتي تختلف عن بعضها اختلافًا طفيفًا في الطاقة.

وتترتب المستويات الفرعية تصاعديًا كما بلي:



اكتب التوزيع الإلكتروني للذرات التالية طبقًا لمبدأ البناء التصاعدي: [F , 11Na , 19K , 30Zn]

ails III

- (1) F: 1s2, 2s2, 2p5
- (2) 1Na: 1s2, 2s2, 2p6, 3s1
- (3) 10K : 1s2, 2s2, 2p6, 3s2, 3p6, 4s1
- (4) 30Zn $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$, $3d^{10}$

التوزيع الإلكتروني لأقرب غاز خامل

- 🕦 يتم تحديد أقرب أدنى غاز خامل للعنصر المراد توزيعه الإلكتروني.
- 🗨 نكتب الغاز الخامل ثم نكمل بالمستويات الفرعية التي تلي الغاز الخامل.
 - (3) [18Ar], 4s, ...
- (5) [s4Xe], 68, ...
- (6) [86Rn], 7s, ...

(2) [10Ne], Js , ...



آكتب التوزيع الإلكتروني لأقرب غاز خامل للذرات التالية: [12Mg , 20Ca , 27Co , 39Y]

Illehin

- 2 20Ca . [18Ar] , 4s2
- (4) 39Y: [36Kr], 5s2, 4d1

- (1) [2He] . 2s
- (4) [36Kr], 5s, ...
- (1) 12Mg: [10Ne], 3s2
- (3) 27Co: [11Ar], 4s2, 3d7

أشهر للطلات الشاذة في التوزيع الإلكتروني

لفرعي الواحد في إحدى الحالات بتالية	غالبًا) عندما تكون أوربيتالات المستوى	نصبح الدرة أكثر استقرارًا (ع
🂯 تامة الامتلاء 🕕	(🕈 نصف ممثلی	أ فارغة تمامًا

يد يوجد بعض الحالات الشادة في تتوريع الإنكبروت التي تعيمت على هذه المعلومة، مثل.

العنصر	التوريع الحاطئ 🗷	سور ۶ تصمیح ∀
الكروم ₂₄ Cr	$[Ar], 4s^2, 3d^4$	$[Ar]$, $4s^{I}$, $3d^{S}$
التحاس 29Cu	[Ar], 4s ² , 3d ⁹	[Ar], 4s ¹ , 3d ¹⁰
المولبيدنيوم 42Mo	[Kr], 5s ² , 4d ⁴	[Kr], 5s ¹ , 4d ⁵
المضة 47Ag	$[Kr]$, $5s^2$, $4d^9$	$[Kr]$, $5s^l$, $4d^{\mu\theta}$
الذهب 79Au	[Xe], $6s^2$, $4f^{44}$, $5d^9$	[Xe], 6s ¹ , 4f ¹⁴ , 5d ¹⁰

التوزيع الإلكتروني للأيونات

- ٠ . لأبول السالب يتم التوريع الإلكتروب لندرة أولًا ثم إضافة عدد من الإلكترونات يساوي رقم الشحنة السالبة
- الأبول الموجب يتم التوريع الإلكتروب للدره أولًا ثم سحب عدد من الإلكترونات يساوي رقم الشحبة الموجبة،
 مع ملاحظة أن الفقد يتم من مستوى الطاقة الفرعي البعيد عن النواة أولًا
- مثال يتم فقد الإلكتروبات من المستوى الفرعي 45 ثم من المستوى الفرعي 3d في عناصر السلسلة الانتقالية الأولى.



 $[{}_8O^2_{-17}Cl^-_{-13}Al^{3+}-Mn^{2+}_{-26}Fe^{3+}_{-26}Cu^+_{-17}]^{-1}$ اكتب التوريع الإلكتروب للأيونات التالية التالية

福内·维

التوريع الإلكتروني لذرة العنصر	التوزيع الإلكتروني لأيون العنصر
$\times O : [He], 2s^2, 2p^4$	$*O^{2}$: [He], $2s^{2}$, $2p^{6}$
C1 . [Ne] , 3s ² , 3p ⁵	*C1 : [Ne] , 3s ² , 3p ⁶
$A1: [Ne], 3s^2, 3p^t$	$11A1^{3}$ [Ne], $3s^{0}$, $3p^{0}$
·sMn: [Ar], 4s ² , 3d ⁵	25Mn ² · [Ar] , 4s ⁰ , 3d ⁵
26Fe: [Ar], 4s2, 3d6	70Fe ^{3*} : [Ar], 4s ⁰ , 3d ⁵
29Cu : [Ar] , 4s ¹ , 3d ¹⁰	29Cu* : [Ar] , 4s ⁰ , 3d ⁰

وصطلحات هاوة

- الذرة المستقرة: هي ذرة في حالتها العادية.
- الذرة المُثارة: هي درة اكتسبت كمًّا من الطاقة فأدى إلى انتقال إلكترون من مستوى طاقة أقل إلى مستوى طاقة أعلى.
 - الكبرونات النكافؤ هي إلكترونات المستوى الطاقة الرئيسي الخارجي.



🚺 قاعحة مونح

« لا تحدث الدوح بين الكيروس في ميشوي فرغي معين الديعية أن تشفيا و شافية فرادي أولًا»

طريقة منء مستونات انطاقة الفرعية بالإنكبرونات, ثبعًا لقاعدة هويد

تطبيق	القاعدة
	🔻 أوربيتالات المستوى الفرعي الواحد
المسلمان المستوى الفرعي 2p منساوية في الطاقة	متساوية في الطاقة
	🔻 يتنابع امتلاء أوربيتالات المستوى الفرعي
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	الواحد بالإبكتروبات فراداي أولًا وحركتها
يتتابع متلاء المستوى الفرعي p بالإلكترونات فراداي أولًا	المغزلية في اتجاه واحد.
التوريع الإلكتروني لذره الأكسچين 🕞 حسب فاعده هوند	🤻 يفصل الإلكترون أن يشغن الأوربيتالات
2p4 1, A A 2p4 1, 1,	فرادی اُولًا نُم يزدوج ويکوں غرل کل
252 1	الكتروبين مزدوجين متعاكسين.
1s2 11 1s2 11	
✓ ×	4
النوريع الإلكتروبي لدرة البريليوم 4Be حسب قاعدة هوند	🕹 يفصل الإلكترون أن يردوج مع إلكترون آحر
2pl 1	في نفس المستوى الفرعي عن الانتقال إلى
252 4, 25- *	أوربيتال مستقل في المسنوى الفرعي
152 11	الأعلى.
✓ ×	

الجزيء الجزيء

صغر خرع من الماناه يمكن ال يوجه على جاله المراك والمصح فيه حوالي الماءة،

والجزيء توعان :

🕥 جزئ عنصن يتكون من درة أو ذرتين أو أكثر متشابهة.

غناصر أحادية لذرة

- - عنا<mark>صر ثنائية الدرة</mark> (M₂)، الهيدروجين (N₂)، الهيدروجين (M₂)، الهيدروجين (M₂)، الهيدروجين (M₂)
 - (I_2) ، الكلور ((Cl_2)) ، الكلور ((F_2)) ، البروم ((Br_2)) ، ليود

عناصر عديدة الذرات:

 (S_8) ، بحار الكبريت ((P_4)) ، بخار الرزيح ((P_4)) ، بخار الأنتيمون ((O_3)) ، بحار الكبريت ((S_8)

🔻 جرئ مركب: يتكون من ذرتين أو أكثر مختلفة.

(CaCO3) مئال. حمص الكبريتيك (H_2SO_4)، الماء (H_2O_3)، كلوريد الصوديوم (NaCl)، كربونات الكالسيوم (H_2SO_4)

أوافي في الكيمية

خطوات كتابة الصيغة الجزيئية للمركبات الكيميانية الأيونية

· التعرف على صبغة انعناصر والمجموعات الدرية وتكافؤاتها (عدد تأكسدها).

رموز وأعداد تأكسد بعص الكاتيونات والأنيونات

الرمز وعدد تأكسده	الكاتيون أو الأنيون	الرمز وعدد تأكسده	الكاتيون أو الأبيون
Zn	حارصين	Lt*	ليثيوم
`	كبريتيد	Na*	صوديوم
7	أكسيد	K	بوتاسيوم
\	ألومنيوم	Ag	فضة
1,	سكانديوم	Н	ميدريد
`	نيتريد	F	فلوريد
,	فوسفيد	Cl	كلوريد
s to Ca	تحاس	Br ·	برومید
Hg Hg	رثبق]~	پودید
e ^{2} , Fe ³	حديد	Mgr	ماغنسيوم
Au Au	اندالات	La-	كالسبوم
Pb2 15	رصاص	B.	باريوم
			1 2-2 -

صيغة وأعداد تأكسد بعض المجموعات الذرية

الصيغة الكيميانية	المجموعة الذرية	الصبغة الكيميائية	ابمجموعة الذرية
(()	بيركٺورات	1 14	هيدروكسيد
~(كبريتيت	Nt1	بيتريت
•	كربوئات	√ ()	يتراث
SO.,-	كبريتات	\1 .	أمونيوم
CrO ₄ -	كرومات	+(-+)	بيكربوبات
CrO:	بیکرومات (ثابی کرومات)	[SO ₊	بيكبريتات
MnO ₄	منجانات	CHiCOO	اسيتات
SJO ₆ 2	رباعي ثيونات	rICOO	فورمات
S 1	ثيوكبريتات	MnO ₄	برمنجنات
(Cts)	أكسالات	A102	مينا ألومينات
PO.	فوسفات	CNO	شابات



تراكم معرقي

- استحدام تكافؤات الأبونات و المجموعات الذرية في تكوين المركبات بحيث يكتب على:
 - البسار: مجموعة ذرية موجبة أو ذره فلز أو هيدروچين الحمض.
 - اليمين: مجموعة درية سالبة أو ذرة لافلر أو هيدروكسيد القاعدة.
 - يكتب نكافؤ كل شق أسفل الشق الآخر ثم نختصر.

الشق الكاتبوني الموحب محموعة ذرية موجبة أو ذرة فلز أو هيدروجين الحمض الشق الأينوني السالب مجموعة درية سالبة أو درة لافلز أو هيندروكسيد العاعدة

تكافؤ الأنبون

تكافؤ الكاتبون



- لا يكتب رقم (1) في الصيغة الكيميائية ليدل على التكافؤ الأحادي
- المجموعات الدرية تكتب بين قوسين عبد كتابة تكافؤات أكبر من (1) أسفلها.
- نكتب الأرقام (١) ، (١١) (١١١) بجوار أسماء العناصر التي لها أكثر من تكافؤ لتعبر عن تكافؤها.
 - في المركبات التي تحتوي على شقوق عضوية سالبة تُكتب يسارًا



اكتب الصيفة الكيميائية للمركبات التالية :

- الكالسيوم. كبريتات الماغنسيوم.
 - يوم. فوسفات الكالسيوم.
- نترات الصوديوم. كربونات البوتاسيوم.
 - برمنجنات الألومنيوم.
 اسيتات الحديد II
- كلوريد الباريوم
- كرومات لليثيوم.



کبرینات لماعنسیوم Mg ²⁺ SO ₄ ²⁻ ا ع ع ا MgSO ₄	فوسفات ابكالسِيوم Ca ²⁺ PO ₄ ³⁻ 3 2 Ca ₃ (PO ₄) ₂	كرىونات البوتاسيوم K ⁺ CO ₃ ² 2 1 K ₂ CO ₃	نترات الصوديوم Na [†] NO ₃ أ l NaNO ₃
البيئات الحديد II البيئات الحديد CH ₃ COO- Fe ²⁺ 2 I (CH ₃ COO) ₂ Fe	برمنرحنات الألومنيوم Al ³⁺ MnO ₄ ا 1 3 Al(MnO ₄) ₃	كلوريد الباريوم Ba ²⁺ Cl 1 2 BaCl ₂	كرومات الليشوم Li ⁺ CrO ₄ ² 2 1 Li ₂ CrO ₄

١٢ الوافي في الكيمياء

A + B --- AB

 $AB \longrightarrow A + B$

 $C_{(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$

 $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2NO_{2(g)}$

 $NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$

 $L_{12}CO_{3(4)} \xrightarrow{\Delta} L_{12}O_{(5)} + CO_{2(9)}$

2H₂O_(t) Electrical → 2H_{2(g)} + O_{2(g)}

المعادلة الكيميالية

أبواع التماعلات الكيميانية الأساسية

(١) تفاعلات الإتحاد المباشر

- (أ) اتحاد عنصر مع عنصر
- (ب) اتحاد عنصر مع مرکب,
- (جـ) اتحاد مرکب مع مرکب.

💎 تفاعلات الانحلال

- (1) الانحلال بالحرارة
- (ب) الانجلال بالكهرباء

💎 تفاعلات الاحلال البسيط

- (أ) إحلال عنصر محل هيدروچين الحمص.
 - (ب) إحلال عنصر محل عنصر

💰 تفاعلات الاحلال المزدوج .

- (أ) تفاعل حمض مع قلوي (تعادل)
- (ب) تفاعل حمض مع ملح (طرد الأحماض).
 - (ج) تفاعل محلون ملح مع محلول ملح

AB + CD --- AD + CB

 $A + BC \longrightarrow AC + B$

 $NaOH_{(aq)} + HCl_{(sq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(t)}$

 $Zn_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$

 $Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$

- 2NaCl(s) + H2SO4(t) -- Na2SO4(sq) + 2HCl(sq)
- $NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(a)}$

﴿ وَزِنَ المَعَادَلَاتُ الْكِيمِيَانِيَةَ

إن المعادلات التالية:

ويتبع فيها قوانين بقاء لكتبه (المادة) حيث لابد أن تكون محموع كتل المتفاعلات والنو تج متساوية



	(#)
--	-----

$$\bigcirc$$
 NaNO_{3(s)} \longrightarrow NaNO_{2(s)} + \bigcirc O_{2(g)}

7
$$\square$$
 FeCl_{3(aq)} + \square NH₄OH_(aq) \blacktriangleright \square NH₄Cl_{aq)} + \square Fe(OH)_{3(s)}



amstillage (



عدد هم السحية لكهربية الموحية والساء) دي ساو عن لاية أو بداه في المرقب سواء عن مرب بوبنا أو سناهمية

قواعد أساسية لدساب أعداد التأكسد

- ۱ عدد تأكسد أي ذرة **في** جزيء العنصر [, , , , , , , ، ا إ = ١٠٠٠، ا
 - 🤻 عدد تأكسد الأيون أو المجموعات الذرية = الشحبة التي تحملها
- مثال: الكبريبات (🔻)، الكربوبات (🗥)، الأمونيوم (🕒)، النثرات (🗥)، النيتريت (🗥)
- " عدد تأكسد المجموعة الأولى () في مركباتها دائمًا = " [, , , ,]
- 🕹 عدد تأكسد المجموعة الثانية () في مركباتها دائمًا = 🌣 [\1, , ,]
- 0 عدد تأكسد المجموعة الثالثة () في مركباتها دائمًا = 🌣 [,]
 - عدد تأكسد [٢] = (١-) دائمًا
 - عدد تأكسد الأكسچين 🌘) في معظم مركباته 🖘 🕠 🕟
 - (أ) الأكاسيد الفوفية [💎 , 🕚 , 🕚] عدد تأكسد الأكسجين فيها يساوي 🕛 🔻
 - (ب) سوبر أكسيد البوتاسيوم (🕟) عدد تأكسد الأكسجين فيها يسوي،
 - (جـ) ثاني فلوريد الأكسجين (👚) عدد تأكسد الأكسجين فيه يساوي 🗅
 - ﴿ عدد تأكسد الهيدروجين (ط) في معظم مركباته = (ا +) ... ماعد. هيدريدات الفلزات [، ، ، ،] عبد تأكسد الهيدروچين فيها يساوي،
 - مجموع أعداد التأكسد للعناصر المختلفة في الجـريء المتعــادل = ١٠٠٠
 - لاحظ ان عدد التأكسد يخص ذرة وأحدة أو أيونًا واحدًا في الجزيء.



احسب عدد تأكييد كل من :

في جريء حمص الأرثوفوسفوريك H₃PO₄

في جريء ثاني كرومات البوتاسيوم K₂Cr₂O₇



$$_{1}$$
 $_{1}$ $_{2}$ $_{3}$ $_{1}$ $_{2}$ $_{3}$ $_{4}$ $_{5}$ $_{1}$ $_{1}$ $_{1}$ $_{1}$ $_{2}$ $_{3}$ $_{2}$ $_{3}$ $_{4}$ $_{5}$ $_{1}$ $_{2}$ $_{3}$ $_{4}$ $_{5}$ $_{1}$ $_{2}$ $_{3}$ $_{4}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$ $_{5}$

في ثيوكبريتات الصوديوم Na₂S₂O₃

في كبريتات الأموبيوم SO₄(NH₄)

$$Na_2 \times O_3 = (2 \times 1) + 2 \times + (3 \times -2) = 0$$

$$K_2 \cap O_7 = (2 \times 1) + 2 \times + (7 \times 2) = 0$$

$$4 (NH_4) SO_4 = 1 + (8 \times 1) - 2 = 0$$

$$2 \times = 2 - 8 = 0$$
 $2 \times = -6$

$$2 = 2 - 8 =$$

استخدام عدد التاكسد في تتبع عمليات الأكسدة والاختزال

يستخدم عدد التأكسد في تتبع عمليات الأكسدة والاختزال أي في معرفة التغير الذي يحدث للعنصر من حيث انتأكسد والإخترال أثناء انتفاعلات الكيميائية.



تفاءلات الأكسدة والاختزال

مرهي تقاعلات كيميائية تبيين فيها "لا كبرونا عامل حيائمها الا متقاسم بال الماناة محري المتقاسة معهاء



- يتم حسب عدد التأكسد للعبصر المطلوب في الجريء قبل وبعد حدوث التفاعن فلو حدث
 - 🕥 زيادة في عدد التأكسد للعنصر دل على حدوث (أكسده).
 - (١٠) تقص في عدد انتأكسد للعنصر دل على حدوث (احبرال).
 - نفاعدت الإحلان المردوج بجميع ابو عها لا تحدث بها السند الله على المردوج بجميع ابو عها لا تحدث بها السند المردوج بجميع ابو عها لا تحدث بها المردوج بجميع ابو عها لا تحدث بها المردوج بجميع ابو على المردوج بجميع ابو على المردوج بجميع ابو المردوج بجميع ابو على المردوج بجميع المردوج بجميع ابو على المردوج بجميع المردوج بحميع المردوج بحدوث المردوج بجميع المردوج بحدوث المردوج بحدوث المردوج بحدوث المردوج بحدوث المردوج بحدوث المردوج بحدوث المردوج بعدوج بهادي المردوج بعدوث المردوج بحدوث المردوج بعدوث المردوج بحدوث المردوج بحدوث المردوج بعدوث المردوج بعدوث المردوج بحدوث المردوج بمردوج بعدوث المردوج ا
- العنصر الذي يحدث له عملية أكسدة يعتبر هو أو المجموعة الذرية أو المركب الذي يوجد به (عامل مختزل) - العنصر الذي يحدث له عملية اخبرال يعتبر هو أو المجموعة الدرية أو المركب الذي يوجد به (عامل مؤكسد).

أوثلة وطولة



(٣ وضح التعبر الحادث من أكسدة و خيرال لكن من الخارصين والتحاس في التفاعل التالي.

الجار

$$Zn = 0$$
 $Zn = 0$ $Zn = +2$

حدثت عملية أكسدة للخارصين لزيادة عدد تأكسده من 0 إلى 2+ Zn عامل مختزل

CuSO₄
$$\longrightarrow$$
 Cu

Cu + (-2) = 0 \bigcirc Cu = 0

Cu = +2 \bigcirc Cu = 0

حدثت عملية اخترال للنحاس لنقص عدد تأكسده من 2+ إلى 0 CuSO4 عامل مؤكسد

🔫 وضح التغير الحادث من اكسده و خبران بكل من الحديد و تكربون في التفاعل النابي.

الحل

CO
$$C + (-2) = 0$$
 $C + (-2 \times 2) = 0$ $C = +4$

حدثت عملية أكسدة للكربون لزيادة عدد تأكسده من 2+ إلى 4+ CO عامل محترل

حدثت عملية ،حتزال للحديد لنقص عدد تأكسده من 3+ إلى 0 Fe₂O₃ عامل مؤكسد

€. وضح التغير الحادث من أكسدة واحتران بكن من الجديد والكبريث في التفاعل الباني.

Act,

حدثت عملية اكسدة للحديد لزيادة عدد تأكسده من 2+ إلى 3+ Fe²⁺ عامل مختزل

$$SO_4^{2-}$$
 SO_2
 $S + (-2 \times 4) = -2$ $S = +6$ SO_2
 $S = +6$ SO_2
 $S = +6$ SO_2

حدثت عملية اختزال للكبريت لنعص عدد تأكسده من 6+ إلى 4+ SO،²⁻ عامل مؤكسد









عناصر السلسلة الانتقالية الأولى



كالات التأكسد والتركيب الإلكتروني لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى



الذواص العامة لعناصر الصلسلة الانتقالية الأولي



اهتظاص الدديد من خاواته



خواص الحديد وأكاسيده

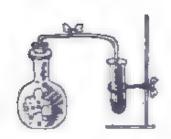




مخرجات تعلم الباب الأول

تعد دراسة هذا الباب يجب أن يكون الطالب فادرًا على أن.

- يستكشف عناصر السلسلة الانتقالية الأولى.
- 🕐 يتعرف الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى.
 - 👚 يكتب التركيب الإنكتروبي عناصر السلسة الانتقابية الأولى.
 - 🎉 يحدد حالات التأكسد للعباصر الانتقالية
- ه يفسر سهولة أكسدة بعض الأيونات وصعوبة ذلك في غيرها
 - 🕥 يتعرف العنصر الانتقابي
 - 💜 يستنتج خواص العناصر الانتقالية.
- م يفسر التدرج في بعض حواص عناصر السلسلة الانتقائية الأولى بريادة أعداد الذرية
- إيحدد المواد الديامغناطيسية وأببار إمغناطيسية من انتركيب الإلكتروني للعنصر الانتفالي.
 - أ يسسج العلاقة بين ألوان أيونات العناصر الالتقالية وتركيبها الإلكتروني
 - ١١ يشرح سبب استخدام عناصر السلسلة الانتقالية الأولى كعوامل حفز
 - 🕅 يتعرف خامات الحديد.
 - 🐨 يتعرف عملية استخلاص الحديد من حاماته داحل الأفران المحتلفة
 - 😥 يتعرف مفهوم السبيكة وألواعها واستخداماتها
 - 🕡 يقارن بين أنواع انسبانك.
 - 🕥 يعبر عن خواص الحديد بمعادلات رمرية.
 - 🛞 يدرس طرق تحضير أكاسيد الحديد وخواصها







الحرس (1) عناصر الصلسلة الانتقالية الأولى

العناصر الانتقالية

يدكر ان 📋

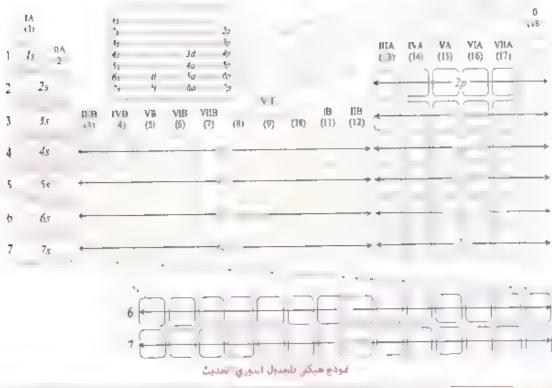
المساصر المملية عناصر الفئتين في الأعدا العباصر الحاملة.

عباصر الفئة (s) وعناصر الفئة (p) تقعن على جابي الجدول الدوري الطويل،

الفئة (s) يسار الجدول و لفئة (p) بمين الجدول.

 $1s^2$ عدا الهيبيوم بنتهي توريعها بالمسبوى np^δ عدا الهيبيوم بنتهي توريعه بالمستوى

معنصر في معنى تحتل المنطقة الوسطى من الجدول بين الفئتين (s) ، (s) وسندم على أكثر من 60 عنصرًا أي أكثر من نصف عدد العناصر المعروفة.





أكثر من نصف عناصر الجدول الدوري تقع في الجدول الدوري.

🕘 أسفل

🛈 منتصف

🜀 منتصف وأسفل

🕑 يمين

حالات التأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

		-				
رمــر العنصــر		المجموعة	حالات التأكسد والشائعة منها	يعض المركبات		
	21Sc	ПІВ	3	Sc ₂ O ₃		
تيتريــوم	22 Ti	IVB	2 3 +	TiΩ , Ti-O2 , TiO2		
قرا مم	23 V	VB	2 3 4	VO , V2O3 , VO2 , V-O5		
کـــروم	24Cr	VIB	2 1 6	CrO Ct2O1, CrO1		
مجير	25Mn	VIIB	2 3 + 6 7	MnO , Mn ₂ O ₁ , MnO+ K ₂ MnO ₄ , KMnO ₄		
حديث	26Fe		2 ③ 6	FeO, Fe ₂ O ₁		
كوبليت	27C0	VIII	② 3 4	CoCl ₂ , CoCl ₃ , [CoF ₆] ²		
 نیکــــل	28Ni		2 3 4	N1O , N12O3 , N1O2		
ت ا	29Cu	IB	1 2	Cu ₂ O , CuO		
خارصيـن		IIB	2	ZnO		



• تعظي عالمية عناصر السلسلة الانتقالية الأولى < - الدكسيا (1-1) - عير "

بسبب خروج إلكتروني المستوى الفرعي(45)

- انسكانديوم يعطى حالة التأكسد (3+) فقط ... علل؟
 لأن التركيب الإلكتروب 3d⁰ , [18Ar] أكثر ثباتًا واستقرارًا
- لشكيدتوم لا يعظي جانه التأكسد (١٠٩) ا عين " السكيدتوم لا يعظي حالة لتأكسد (١٠٥) ا عين "
- « بقيديوم لا عظي حالة الدكسد (١٠) عبر ؟ ... « لكروم لا نعظي حالة الدكسة (١٠) ... عبل؟ ...
 - المنجبير لا يعطى حالة التأكسد (8+) ... علل؟
 لأن ذلك يتسبب في كسر مستوى طاقه مكتمل.
- تزداد حالات التأكسد من عنصر السكانديوم (Sc³⁺) حتى تصل إلى أقصى فيمة لها في عنصر المتجلس (Mn⁷⁺) الذي يقع في المجموعة (7B) ثم تبدأ في النباقص بعد ذلك حتى نصل إلى حالة التأكسد (2+) في عنصر الخارصين (الربك) الذي يقع في المجموعة (2B)

ومن ذلك يتصح أن أعلى عدد تأكسد لأي عنصر لا يبعدي رقم المجموعة التي ينتمي إليها <u>ماعداً</u> عناصر المجموعة (1B)(فترات العملة thetal (o mage thetal)). وهي(البحاس القصة الدهب)



عنصر X انتقالي ويقع في الدورة الرابعة وبه أعنى حالة تأكسد ممكنة فيها ويمكنه أن يكون جميع انمركبات الثانية

وإعدا

XCl₄ ③

XCl₃ 🕒

XCl₂ Θ

XC1

۱ ACI4 ۱ مر کی الکیمیاء است کی الکیمیاء

			ثم من المستوى 3 <u>4 ب</u> التتابع.
$22\text{Ti}: [Ar], 4s^2, 3d^2$	22Ti ²⁺ : [Ar], 4s ⁶	, 3d ²	22Ti ²⁺ : [Ar], 4s ⁰ , 3d ¹
^{19}Co [Ar], $4s^2$, $3d^7$	~(o' [Ar], 4s	0 , $3d^{7}$	[Ar], $4s^0$, $3d^5$
حسراا لي أبول لمحسر ١١ عس؟	عقب الشية أول لمنا	حبالد []] عبيت	🐧 سهن کسته نیز انجد د 🗓 بر نور د
ستفرارًا	اللَّى أيون ⁺² Mn أكثر ا		لأن أيون †Fe³ أكثر استفرارًا
رعي $3d^{2}$ بصف ممثل	حيث إن المستوى الم	تىئ.	حيث إن المستوى انفرعي 3 <i>d</i> ⁵ بصف مم
Ma²*: [Ar] , 3d³	An³+ [Ar] 3d4 1 1 1 1 1 1 الله استقر و ا	Fe ^{Z+} ; [Aɪ]	, 3d ⁶
تجه تكوين التركيب الأفن سنقرارًا.	تصعب الأكسدة في ا	الأكثر استفرارًا.	تسهل الأكسدة في اتجاه تكوين الثركيب
	۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔		· العنصر الانتقالي الذي يستحدم في عملية هد
	[18Ar] 3d' ©	,	[18Ar] 3d'
	Ar] 4s2, 3d8 (\$. [.8Ar] 4s ² , 3d ⁷ 🕞
	V ₂ 1 V ₃		
	- /	ی ویصعب اح	العنصر X من عناصر السلسلة لانتقالية لأوا فإن العنصر (X) هو
M27-1 1160 572 12 16 43	Mn 🕞		Fe 🌑
	N ₁ ③		Co ⊘
4.5			(1) (aumental)
	ير (Z) في السلسلة والدو	إلى، ويلي العنص	عيصر (X) من عيا <mark>صر</mark> السسينة الابتقابية الأو
10 (m) SC			فإن العنصر (X) هو
Ti	Mn 🕞		Fe (1)
Cr.	Zn ⑤		Co 🕝
KAN			
mi efe			الصف الثالث الثانوي

البعيد عن النوام المستوى العربي الأيون العصر المنتقالي المربقة الإلكتروبات من المستوى العربي البعيد عن النواة المعاريع الإلكتروبي المستوى العربي المستوى العربي المستوى العربي المستوى العربي المستوى العربية المعارية الم



التركيب الإلكتروني وحالات التأكسد الدرس (2 لعناص السلسلة الانتقالية الأولى

التركيب الإلكتروني لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

العنصر	ابرميز	وعة	المجم	لكتروني	التـــــركيب الإ
سكانديوم	2.Sc	3	HIB	$[RAr], 4s^2 3d^1$	4s² 1L 3d' ↑
تيتاييوم	22 T i	4	IVB	[18At], 4s2, 3d	4s ² 11 3d 1 1
فانديــوم	23 V	5	VB	$[IRAr], 4s^2, 3d^8$	4s ² 11 3d ³ 1 1 1
کـــروم	24Cr	6	VIB	[sAr] , 4st , 3d	4s' 1 3d' 1 1 1 1 1
منجنيــر	∘«Mn	7	VIIB	[8Ar], 4s2, 3d5	$4s^2$ 1. $3d^5$ $\uparrow \uparrow \uparrow$
حديـــــ	26Fe	8		[18Ar], 4s2, 3d6	4s ² 11 3d 11 1 1 1 1
کویـــت	27 C 0	9	VIII	[18Ar] , 4s2 , 3d7	4s ² [], 3d ³ [], 1, 1 1 1
يكــــل	28/1	10		$[{}_{18}Ar], 4s^2, 3d^8$	4s ² [1] 3d ⁵ [1,11,11] 1]
بحــاس	29Cu	. 11	18	[18Ar], 4st 3d".	4s' 1 3d 3 11 11 11 11 11
حارصين	30 Z D	12	IIB	[sAr], 4s', 3d'0	4s ² 11 3d 0 1.11 1.11 11

کر ہے جہلیے ہے ہی درج و اصد لا قائر ہے کا لو حسینا کے جائے کے سر میر در بینے۔ الا تقع عباصر انمجموعہ الانتقابیة الأولى في الدورة ترابعة بعد الكاسيوم وتركيبه لإلكترون (Ca. [Ar] .4s ثم يتتابع بعد دلك امتلاء الأوربيثالات الحمسة للمستوى الفرعي (3d) بإلكترون مفرد في كل أوربيثال بالتتابع حتى بصن إلى المنجبير $(3d^6)$ ثم يتوالى بعد دلك اردواج إلكتروبين في كل أوربيتال حتى بصل إلى الحارصين $(3d^{\prime 0})$ حسب فأعده جويدن

٣ تشود الركيب لانكتروب بكن من تكروم ٢)، الوصحاس ال الاعتياب السيسلة الانتفاعة الأولى العين العين ا

عنصر النحاس (۲۹۲۱)

المنسوي الفرعي (4s) نصف ممثلئ و تمسيوي الفرعي تام الامتلاء مصابحعل الدرة أقل طاقة وبالتابي ($3d^{t heta}$

أكثر استقرارًا

4s 1 3d 1 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,

عنصر الكروم (24Cr)

المستويان الفرعيان $(4s^i)$ نصف ممتلئين المستويان الفرعيان المام المعامي المعامي المعامي المعامي المعامي المعامي المعاميان المعامي المعامي المعامي المعامي المعامي المعامي المعاميان المعامي ا مما يجعى الدرة أقل طفة وبالبابي أكثر استقرارًا

45 1 36 1 1 1 1 1

الامتلاء تكامل أو لنصفي للمستوى أنفرعي إنس هو العامل الوجيد نثبات (لتركيب الإلكتروبي للعنصر في المركب

(29Cu) النطس (29Cu)

الوصف

يعتبر التحاس – تاريخيًّا – أول فيز عرفه الإنسان.

plasimill

- 🕦 يستحدم في صناعة الكبلات الكهربائية لأنه موصل جيد للكهرباء.
 - 💎 صناعة سيائك العملات المعدنية
 - 🕜 صناعة سبيكة البرويز (نحاس + قصدير).
 - 👔 صناعة سبيكة التحاس الأصفر (تحاس + خارصين).







ميدائية برودرية

امم مرکباته

- ١ كبرسات سحس [(١٠)٥])) يستحدم كمبيد حشري وكمبيد لنفطريات في عمليات تنفية مياه انشرب.
 - ٣- محتول فهليج يستخدم في الكشف عن سكر الجنوكور حيث يتحول من اللون الأرزق إلى النون البريقالي.

(30Zn) الخارصين (30Zn)

الوصف

لا يعتبر عنصر انتقالي

الاستخدام

يستخدم في جلفية باقي الفيزات لحمايتها من الصدأ.

رأهم فركداته

- `۱ `كسيد الحرصين (١٥٠). ي**دخيل في صناعة:** (الدهابات المطاط مستحصرات النجميل)
- ▼ كبرسد الحارضين (ZnS) ي**ستخدم في صناعة: (ا**لصلائب المُضبئة شاشاب الأشعة السيبية)



- تدخل في صباعة ملفات التسجين، والمعناطيسات، والطائرات، وحبقته المعادن على الترتيب

- النيكل الحديد التيت نيوم الحاس.
- 🕞 النيكل الكوبلت المنجنيز الخارصين.
- 🕒 الكروم الحديد السكانديوم النحاس.
- 🕃 الكروم الكوبلت التيتانيوم الخارصين.





(27C0) **正相返針 【Y**

цамор#)

- 🕦 قابل للتمغيط مثل الحديد.
- 💎 له اثنا عشر طيرًا مُشعًا أهمها الكوبلت 60

الاستحدام

• يستخدم مثل الحديد في:

- 🕦 صناعة المغناطيسات.
- 💎 البطاريات الجافة في السيارات الحديثة.
- الكوبت 60 يصدر أشعة جاما التي تتميز بقدرة عالية على النفاذ،

نذا تستخدم في:

- عملیات حفظ المواد الغذائیة.
- التأكد من جودة المنتجات حيث تكشف عن مواقع الشقوق وتحام الوصلات.
 - 🕐 في الطب في الكشف عن الأورام الخبيثة وعلاجها.





جهار الكشف عن الأورام الم

(28Ni) Little A

الوصف

مقاوم للصدأ وله مظهر لامع.

الإستخدام

- صبعة بطاريات البيكل = كادميوم (N₁ = Cd) القابلة لإعادة الشحن
- 🔻 يكون مع الصلب سبائك تتمير بالصدية ومقاومة الصدأ ومقاومة الأحماص
 - 👻 يكون مع الكروم سبائك تستخدم في ملفات التسخين والأفرن الكهربية؛ لأتها نقاوم النآكل حتى وهي مُسخئة لدرجة الاحمرار
- € يستخدم البيكل في طاء معادل كثيرة ليحميها من الأكسدة و تتأكل ويعطيها شكلًا افصل
 - 🙆 يستخدم النيكل انمُجزأ في هدرجة الزيوت.



(V detroites ()

إدا عيمت أن حمص الهيدروفيوريك عبد وصعه في إناء زجاحي فإنه يعمل على تأكل وتلف الإناء، قما العنصر الانتقالي الذي يستحدم كبدين للزجاج لحفظ حمص الهيدروفيوريك؟

💬 السكانديوم.

(۱) الحديد,

(ك) النيكل

🗗 الكوبلت.

(2:Mn) المفجئية (1 Mn)

الوصف

يستحدم دائمًا في صورة سبائك أو مركبات ولا يستخدم وهو في حالته النقية لهشآشته الشديدة

الاستندام

- · يكون مع الحديد سبائك تستحدم في صباعة حطوط السكك الحديدية؛ لأنها أصلب من الصلب
- 🔻 يكون مع الألومبيوم سبائك تستخدم في صدعة عبوات المشروبات العارية؛ لأنها معاومة للتآكل.

أهم مركباته

- 🕦 ثاني آكسيد المنجبير (MaO₂) **ومن أهم استخداماته:**
- -عامل مؤكسد قوى ويستخدم في صناعة العمود الجاف.
- عامل حفار في انحلال فوق أكسيد الهيدروچين للحصول على الأكسچين.
 - ٧ برسختات اسرياسيوم ١٨٧١،٥٠٠ يستحدم كمادة مؤكسدة ومظهرة.
 - 🔻 كترينات المتحسر آن MnSO ا يستحدم كمبيد للفطريات







أبراج كهرنائية حديديه

(26Fe) nani 🔃

الوصف

- ١ قابل ليتمغيط
- ٢ الحديد أنقى لين نسبيًا نيس شديد الصعبة
- 🍞 أكثر العناصر الانتفالية وفرة في القشرة الأرضية.

الاستندام

- يستخدم في صناعة:

- آ) الخرسانات المُسلحة.
 - 🎔 السكاكين.
 - 🍘 الأدوات الجراحية.

• يستخدم كعامل حفاز في:

- 🕦 صناعة النشادر بطريقة (هابر -- بوش).
- ▼ نحويل العاز المائي (حليط من الهيدروچين وأول أكسيد الكربون) إلى وقود سائل بطريقة (فيشر– ترويش)

يمكن استحدام في صناعة خزائن النقود.

- (أ) السجنيز البقي.
- 🗢 الحديد لبقي,





أمواسير البنادق والمدافع.

المغناطيسات

🕣 سبيكة الألومنيوم والمنجئيز

(5) سبيكة الحديد والمنجئير.



(23V) pggalláll 😘

الوصف

مقاوم للتاكل.

Hwäerla

يصاف بسبة ضئينة إلى الصلب ليكون سبيكة تتميز بقساوة عائبة ومقاومة للتأكل، لذا تستخدم في صناعة زنبركات السيارات.

لعمع مركباته

حامس أكسيد الڤانديوم (٧٥٥s) ويستخدم:

- 🕦 كصبعة في صناعة السيراميك والرجاج.
- 🤻 كعامل حفاز في صناعة المغناطيسات فاثقة التوصيل.
- 🍼 كعامل حفاز في صناعة حمض الكبريتيك بطريقة الثلامس.
 - 🧘 كعامل حفار في تحضير حمص البنزويك







(24Cr) pg/SH (2

(الوصف

عنصر على درجة عابية من النشاط الكيميائي لكنه يقاوم فعل العوامل الجويه

بسبب تكون طبقة من الأكسيد على سطحه ويكون حجم جريئات الأكسيد المتكون أكبر من حجم درات العيصر نفسه مما يعطي سطحًا غير مساميًا من طبقة الأكسيد تمنع استمرار تفاعل الكروم مع أكسجين الجو.

الاستخدام

- 1) طلاء المعادن.
- 🔻 دباغة الجلود.

أهم مركباته

كسيد الكروم III (Cr-O₃) بستخدم في عمل الأصباغ.

* ﴿ مِنْ مِنْ مِنْ مِنْ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهُ الْأَكسدة



لنتغلب على مُشكنة صعب هياكل السيارات عند السير في الطرق غير الممهدة،

ما العيمير الانتقالي الذي يضاف للصلب للقضاء على هذه المُشكلة؟ ...

🕦 القانديوم.

🕒 التيتانيوم.

🕘 السكانديوم.

🔇 الكوبلت,

الوافى في الكيميناه

37

الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

(21Sc) السكانديوم (21Sc)

الوصف

يوجد بكميات صغيرة جدًا موزعة على نطئق واسع من القشرة الأرضية

الاستخدام

- ١ يصاف بسبة ضئيلة إلى الألومبيوم ليكون سبيكة تتمير بحفتها وشدة صلابتها، لذا تستخدم في صناعة طائرات الميج المقاتلة.
- ٧ يصاف إلى مصبيح أبحره الزئبق لإلياج صوء عالى الكفاءة يشبه ضوء الشمس، لذا تستخدم هذه المصابيح في التصوير التلفزيوني أثناء الليل.





(22Ti) paritirili (

- (١) عنصر شديد الصلابة كالصلب Steel ولكنه أقل كثافه منه.
 - 💎 يحافظ على قوته ومنانته في درجات الحرارة العالية.

الاستخدام

- يكون مع الألوميوم سبيكة تستحدم في صدعة الطائرات ومركبات انفضاء.
 - 🕎 يستخدم في عمليات زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية٬ لأن الجسم لا ينفظه ولا يسبب أي نوع من التسمم.



• ثانی أكسيد انتيتانيوم (TiO₂)

يدحل في تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس؛ لأن دقائقه الدنوية تمنع وصول الأشعة فوق البنفسجية سجلد.









- م العبصر الانتقالي الأقل كثافة من الصلب والذي يحافظ على متانته عند السحين؟
 - السكانديوم.
 - 🎑 التيتابيوم.
 - 🗗 الفانديوم.
 - (٤) النيكل.

الدورات الأفقية

	-	
-	1000	
и.	11,	
-	•	

السلسلة الانتقالية	تقع في الدورة	يتتابع فيها امتلاء المستوى		تنتهي بعنصر
الأولي	الرابعة			مارصیں عورصیں AnZn · [Ar] 4s² , 3d ¹⁰
لثابية	الحامسة	4d	I have a	48Cd . [Kr] 552 , 4d10
الثالثة	السادسة	5d	اله جماعة (Xe] 6s2 , 5dl د الماعوم	اليق ₈₀ Hg . [Xe] $6s^2$, $5d^{10}$
الرابعة	لسابعة	6d	Ac [Rn] 75 ² , 6d ¹	الايرسيوم ₁₁₂ Cn : [Rn] 7s² , 6d ^{to}



ما التوريع الإلكتروب لعنصر يقع في استنسلة الانتقالية الثانية والمجموعة الرأسية B الـ ؟

- 4s1, 3d10 (1)
- 5s' , 4d' 9
- 5s2, 4d1 (3)
- 4s2, 3d (5)

السلسلة الانتقالية الأولى

تفع عناصر السلسلة الانتقالية الأولى في الدورة الرابعة، بعد عنصر الكالسيوم والهراء والمسلم عناصر الكالسيوم والمسلم على 10 عناصر على المسلسلة المسلسلة المسلسلة على 10 عناصر على



						1.			_	
المجموعة	3B	4B	5B	6B	7B	N. Comments	8		1B	2B
	سكانديوم	بينابيوم	ڠاىديوم	کروم	منحنير	حديد	كوبلت	نيكل	أنحاس	خارصین
الرمــر	₂ Sc	22T1	23V	24Cr	25MB	₂₆ Fe	21 C 0	28Ni	29Cu	10Zn
الـوزن %	0.0026	0.66	0.02	0014	0 11	5,1	0 003	0.0089	0.0068	0 0078
444										

ويبين الجدون السابق النسبة المثوبة بالورن لعناصر السلسنة الانتقالية الأولى في لقشرة الأرصية ورعم أن عناصر السلسلة الانتقالية الأولى مجتمعة يكون حوالي %7 من وزن القشرة الأرضية إلا أن أهميتها الاقتصادية كبيرة

والق تعرضها فيما يلي:

تنقسم العناصر الانتقابية إلى قسمين رئيسيين هماء

٢ العناصر الانتفالية الداخلية

🧴 العناصر الانتقالية الرنيسية

dوهي عناصر يتثابع فيها امتلاء المستوى الفرعي d

وسوف بكتفي بدراسة العناصر الاعقابية الريسية «

العناصر الانتقالية الرئيسية «عناصر الفئة d»

- تبدأ من الدورة الرابعة
- -- يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (d).

يمكن تقسيم العناصر الانتفالية الرئيسية إلى مجموعات ودوراب كالتالي

📳 المجموعات الراسية

- منها بعناصر يكون من عشرة أعمدة رأسية يبدأ العمود الأول (IIB) منها بعناصر يكون تركيبها الإلكتروب ns^2 , $(n-1)d^0$ ثم بتنابع امتلاء المستوى الفرعي (d) حتى بصل إلى العمود الأحير (IIB) ويكون بعناصره التركيب الإلكتروب ns^2 , $(n-1)d^0$
 - هذه الأعمدة من يسار إلى يمين الجدول الدوري هي عباره عن المجموعات الاتية:





- عناصر سنسية لالتقالية والنسبة لتورع في تحدوا للدوري فر عسرد ال السنار عليه النسبات المسارعي الماري في المستوى الفرعي أن يتشبع بعشرة إنكترونات.
- لأعمدة لعشرة تتكون من سبعة أعمدة تخص المجموعات (B) وثلاثه أعمدة تخص المجموعة الثاملة
- عناص لفيه 1/ بنو 5 في ساني مجموعاً. إعمال السينوي سراء الاستمالية الشامية الثامية (VIII) في الجدول الدوري تتكون من ثلاثة أعمدة رأسية
- تحتلف عناصر المجموعة الثامنة (VIII) التي تشتمل على ثلاثة أعمدة رأسية وهي المجموعات (8) , (9) (10) عن يقية المجموعات (B) في وجود نشابه بين عناصرها الأقفية أكثر من التشابه بين العناصر الرأسية



التوريع الإلكتروني لذرات عناصر ثاني مجموعة رأسية من عناصر السلسلة الانتقاسة يكون

- ns^2 , (n-1) d^9 (1)
- ns^2 , (n-1) d^2 Θ
- ns^{l} , (n-l) d^{l0}
- ns^2 , (n-1) d^1 (3)

(٣) تتمير العناصر الانتقالية بتعدد حالات تأكسدها ... علل؟

لأن الإلكتروبات المعقودة من الذرة عند تأكسد العناصر الانتقابية تحرج من المستوى الفرعي: 45). ثم المستوى الفرعي القريب منه في الطاقة (3d) بالتتابع.

ولدت بلاحظ أن طاقات التأين المتتابية بدرة الفلر الإبتقالي تزداد تدريجيًا

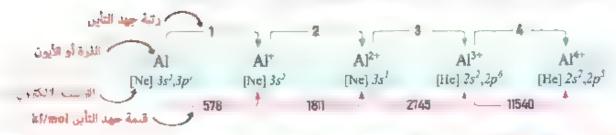
عب جهود تأين الڤانديوم مقدرة بالكينو جول / مون في حالات التأكسد المتتابية.

 الدرة أو الأبيان (Ar) 4s',3d' (Ar) 4s',3d' (Ar) 4s',3d' (Ar) 4s',3d' (Ar) 4s',3d' (Ne) 3s',3p' kl mal بيعة عهد التأين 648 أ 1364 أ 2858 أ 4643 أ - 6523 — أ 12363 أ

• لا تتمير الفلرات الممثلة بتعدد حالات تأكسدها التي غالبًا ما يكون لها حالة تأكسد واحدة.

جهد النايل الناب للسوديوم أو الناب للماعيسيوم أو الرابع للألومييوم كبير حدا العبل" لأن ذلك يتسبب في كسر مستوى طاقة مكتمل.

منان جهود تأين الألومنيوم معدره بالكيلو چون/ مون في حالات التأكسد المتتابية



N ALL ALL (

عبصر انتقالي رئيسي أحد حالات تأكسده X^{*+} تسبب في جعل المستوى الفرعي d يحتوي على 2 لكتروي

فإن جهد تأين العنصر يكون مرتفع جدًا في حالة التأكسد _____

الاوروس (17)

X4+(3)

X5+ (-)

X3+ (-)

SE diam's date (

 X^{4+} : [18Ar], $3d^{\prime}$ Y6+ - [18Ar], 3d2

عنصران (X) , (Y) التركيب الإلكتروني لكاتبوناتهما هي:

ما مميزات السبيكة المتكونة من العنصر (X) مع أحد سبائك العنصر (Y) مع الكربون هي

خفيفة الورن وشديدة الصلابة.

🝚 تقاوم التآكل ولها قساوة عالية

🕒 تفاوم التآكل في درجات الجرارة العالية

🔇 تحافظ على مثانتها في درجات الحرارة المرتفعة

الصعب لثالث الثانوي

Page 24

العنصر الانتقالي

بعد استعراضنا بعناصر السلسلة الانتقالية الأولى وتركيبها الإلكتروني وحالات تأكسدها يمكننا الآن أن نصل إلى تعريف للعناصر الانتقالية بوجه عام كما يلي:

العنصر الانتفالي

العصر الذي تكون فيه الأوربيتالات d أو f مشعولة بالإلكترونات، ولكنها غير معتلفة سواء في الحالة الدرية، أو في أي حالة من حالات التكميد.

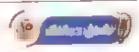


^ بعشر فلرات بعمية ، بتحاس القصة النبعث عناصر النفائية رغم الاستسوى تقرعي لا ممين بالاستروات العشر الثقالية. الأنه في حالة التأكسد ((d^8)) أو (d^8) بجد أن المستوى الفرعي ((d^8)) غير ممثليًا ((d^8)) وأ (d^8) أو ((d^8)) بجد أن المستوى الفرعي ((d^8)) غير ممثليًا ((d^8)) أو ((d^8)) أو ((d^8)) بحد أن المستوى الفرعي ((d^8)) غير ممثليًا ((d^8)) أو ((d^8)) أو ((d^8)) بحد أن المستوى الفرعي ((d^8)) غير ممثليًا ((d^8)) أو ((d^8)) أو ((d^8)) بحد أن المستوى الفرعي ((d^8)) غير ممثليًا ((d^8)) أو ((d^8)) أو ((d^8)) بحد أن المستوى الفرعي ((d^8)) غير ممثليًا ((d^8)) أو ((d^8)) أو ((d^8)) بحد أن المستوى الفرعي ((d^8)) غير ممثليًا ((d^8)) أو ($(d^$

المراور المراول فهي عماصر المعالية.	7 (34) - (27 (37 - 63 - 6	
التركيب الإنكتروب لأيون (3+)	لتركيب الإلكتروبي لأيون (2+)	التركيب الإلكتروبي لنذرة
ns^{o} , $(n-1)J$	ns^0 , $(n \mid I) \mathcal{A}$	ns^{t} , $(n-1)J$

ب قبرات المحموعة \mathbb{N}^{-1} (انجا صبن الكياميوم الربيق) لا تعبير عياضير النقائية رغم أنها من عياضير الفيه p_{i} عيام p_{i} الأن المستوى الغرعي p_{i} لها ممثلي بالإلكترونات دائمًا p_{i} سواء في إنجالة الدرية أو في حابة التأكسد p_{i}

ابتركيب الإلكتروني لأيون (2+)	التركيب الإلكتروني للذرة
ns^{θ} , (p. 1) α	ns^2 , $(n-1)d$



عناصر السلاسل الانتقالية في الجدون الدوري تقع بين المجموعتين

2A,3A 🕒

1A,2A()

3B, 2B ③

2A,2B 🕒



العناصر الانتقالية في الجدول الدوري تقع بين المجموعتين

2A, 3A 🕑

1A,2A (1)

3B, 2B 🕥

2A, 2B 🕝



العنصر X من فلزات العملة وهو عنصر انتقالي، والمركبات التي تثبت دلك هي 👢 🚅 ...

xci, xo 🕞

 X_2O_3 , XO (1)

X2O3, XCl (3)

 X_2O_3, X_2O



ك الذواص العامة لعناصر السلسلة الانتقائية الأولى

انخواص العامة لعناصر السلسلية الانتقاليية الأولى

🚺 الكتلة الذرية

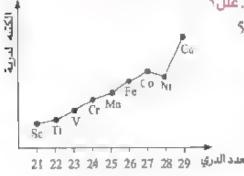
العنصبر									
الرصز									
الكتلة الذرية	45.0	47.9	51.0	52.0	54.9	55 9	58.9	58.7	63.5

ترداد الكتلة الدرية بالندريج بريادة العدد الدري ونشد عن دبك النيكل ... علل؟

بسبب وجود خمسة نظائر مُستقرة للبيكل المتوسط الحسابي لها 13 78



- الكتلة الدرية للعبصر = مجموع مساهمات النظائر المُستقرة فقط.
 - مساهمة انتظير = لسبة وجود النظير في الطبيعة × كتلته الذرية.



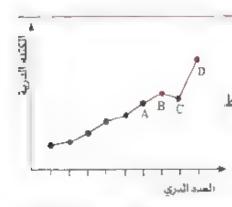
لله تدریب الله

حسب الكتلة الذرية نلبيكل من خلال القيم التالية

64 28 Ni	62 28N1	28N1	60NI	⁵⁸ ₂₈ N ₁	لبطير		
63.92797	61 92835	60.93106	59,93079	57 93535	الكتبة الدربة النسبية		
0.926%	3 634%	1.14%	26.223%	68.077%	ىسبة وجوده		

Aplicable.

$$^{64}_{28}$$
Ni مساهمة $^{62}_{28}$ Ni مساهمة $^{61}_{28}$ Ni مساهمة $^{61}_{28}$ Ni مساهمة $^{62}_{28}$ Ni مساهمة $^{62}_{28}$ Ni مساهمة $^{63}_{28}$ Ni مساهمة $^{68}_{28}$ Ni مساهم



IA dista dista

الشكن يمثل عناصر انتقالية في السلسلة الانتقالية الأولى،

في صناعة المغناطيسيات لقابليتها الكبيرة للتمغنط

يمكن استحدام عناصر

C,D (

A,B

B,D (S)

A,C 🕒

🛈 نصف القطر

العنصر						_			
الرمـز	21Sc	22 T I	23 V	24 C F	25Mn	26Fe	27 C 0	28N1	29Cu
نصف القطر (٨)	1 44	1 32	1.22	1 17	1 17	1,16	116	1 15	1.17

يلاحط أن أنصاف الأقطار الدرية لا تتغير كثيرًا عبد البعالد عبر السلسلة الانتقالية الأولى **كما يلاحظ:**

الثيات النسي للصف العظر من الكروم الى التجاس .. علل؟

يرجع ذبك إلى عاملين متعاكسين: (١) العامـل الأول العمـل على نقص

- العامل الأول يعمل على نقص نصف قطر الذرة.
 وهو زيادة الشحنة الفعانة للبواة مع زيادة العدد الذري لهده العناصر فيرداد جذب النواة للإلكترونات.
 - العامل الثاني يعمل على زيادة نصف قصر الذرة، وهو تزايد عند إلكتروبات المستوى الفرعي 3d فترداد قوى التنافر بينها

تستخدم عناصر السلسلة الانتقالية الأولى في انتاج السيائك ... علل؟ بسبب الثيات النسبي في أنصاف أقطارها



- سحيه عواء الثعالة «شحية النورة الفعلية التي يتأثر بها الكترون ما في درة ما»
- الإنكترونات الداخلية بالمدارات المكتملة تحجب حزء من ثلك الشحبة عن إنكبرونات التكافؤ
- في عناصر استسبلة الانتقالية الأولى بريادة انعدد الذري يظن عدد المستويات المكتملة ثابتة
 وبكن يزداد عدد البروتونات فتزداد شحنة النواة الفعالة.
 - في عناصر السلسلة الانتقالية الأولى هناك علاقة طردية بين كل مما يأتي.
 العدد الدري و تكتلة الدرية وشحبة النواة الفعالة وجهد التأين الأول.



التركيب الإلكتروني لكنيونات عناصر (X) ، (Y) ، (Z) في مركباتها كما في الجدول.

المركب	التركيب الإلكتروبي للأيون لموجب		
X ₂ O ₃	[18Ar] 3d ³		
YO ₂	[18Ar] 3d ³		
Z ₂ O ₃	[18Ar] 3d ³		

فإن الترتيب الصحيح لهده العباصر حسب الشحبة الفعالة لأنويتها يكون

Z < X < Y (§)

21 22 23 24 25 26 27 28 29

 $X < Z < Y \supseteq$

Y < X < Z 🕣

X < Y < Z (1)

📆 الذاصية الفازية

تظهر الخاصية القلزية توصوح بس عناصر هذه السبسلة وينصح ذبك فيمايلي

١ جميعها فنزات صلبة تمتار باللمعان والبريق وجودة التوصيل للحرارة والكهرباء.

😗 لها درجات «صهار وعلنان مرتقعة ... علل؟

رسنت الترابط القوي بين الدرات و بدي يتصمن اشتراك إلكتروبات 3d ، 4s في هذا الترابط (الرابطة العلرية)

العنصبر	سكاسيوم	ىيتانيوم	فانديوم	كروم	منجنير	حديد	كوبىت	ىيكــل	بحاس
الرمز	21Sc	22 T t	23 V	24Cr	25Mn	₂₆ Fe	27 C 0	28Ni	29CU
در حة الانصهار (°C)	1397	1680	1710	1890	1247	1528	1490	1492	1083
درجة الغليان (°C)	3900	3130	3530	2480	2087	2800	3520	2800	2582

كلاف دايه ويا با يجافه غير تستشه برياده تعيد الدري العش؟

نريادة الكتبة الذرية تدريجيًا مع ثبات انحجم الدري تقريبًا.

العتصر	سكانديوم	تيتىيـوم	ڤاندبوم	كروم	منجسر	حدید	كوبلت	ىيكـــن	بحباس
الرمز	21Sc	22 T 1	21V	24Cr	25Mn	76F€	¬¬Со	28 N 1	20Cu
(g. cm ³) الكثافة	3 10	4 42	6 07	7 19	7 21	7 87	8 70	8,90	8 92

- 👔 هناك تباين في تشاط فلزات العناصر الانتقالية الكيميائي.
 - بعضها محدود النشاط مثل · فلر النحاس.
- بعضها متوسط النشاط مثل الحديد الذي يصدأ عبد تعرضه للهواء.
- بعضها شدياد النشباط مثل السكانديوم الذي يحن محن هيدروچين سماء يسهونة عنن؟ لأنه عنصر شديد النشاط الكيميائي.



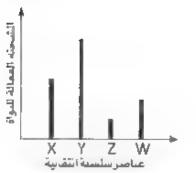
في عناصر السلسلة الانتقالية الأولى هناك علاقة طردية بين كل مما يأتي. العدد الذري و الكتله الدرية و حكافه و شحنة البواة الفعالة و جهد التأين الأول



من الشكل البياني التالي:

فأى الاختيارات الآتية صحيحة؟

- (W) العنصر (Z) أقل كثافة من العنصر (W)
- (Z) العنصر (Y) أقل كثافة من العنصر (Z)
- 🕒 العنصر (Ŵ) أعلى جهد تأين من العنصر (X)
- 🧓 العنصر (X) أعلى جهد تأين من العنصر (Y)





🚹 النشاط الدفري

تعتبر فدرات السلسلة الانتقالية الأولى عوامل حفر مثالية ... علل؟

سبب استحدام الكترودت 4s , 3d من العامل الحفار في تكوين روابط بين الجزيئات المتفاعلة وذرات العامل الحفاز مما يؤدي إلى تركير هده المتفاعلات على سطح العامل الحفار وبالتالي إصعاف الرابطة في الجزيئات المتفاعلة مما يقنل من طاقة التنشيط ويزيد من سرعة التفاعل.

أمثلة على العوامل الحفازة

- 🕥 النيكل المجرأ يستخدم في عمليات هدرجة الزيوت.
- $N_{1,g} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{500^{\circ}C} Fe 2NH_{3(g)}$ ومديد محر يستحدم في تحصير غار النشادر بطريقة هابر بوش \overline{Y}
 - ٣ حامس أكسيد العائديوم (🂛 🔾) يستحدم كعامل حفار في تحصير حمض الكبرينيك بطريقة التلامس.
- $\circ S_{(g)} + O_{\lambda(g)} \xrightarrow{\Delta} SO_{2(g)}$
- $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \frac{V_7O_5}{450^{\circ}C} 2SO_{3(g)}$

👔 👡 كست بمنجبير (١٠٠ Mr) يستحدم كعامن حماز في تفاعل الحلال فوق أكسيد الهيدروچين إلى ماء وأكسچين $2H_2O_{2(t)} - M_1O_2 - 2H_2O_{(t)} + O_{2(g)}$

التفاعلات الطاردة والتفاعلات الماصة للحرارة



التفاء ل الماص للحرارة

ألتفاعل الطارد للحرارة

elignetti

تعملات ينتج عنها مبصاص طاقة حرارية

A + B + Heat - C + D , ΔH ¬ (+)

تعاعلات ينتج عنها الطلاق طاقة حرارية. $A + B \rightarrow C + D + Heat , \Delta H = ()$

Allegies Harters Heets III

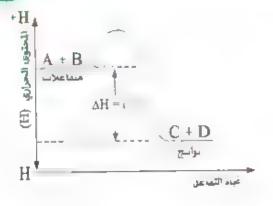
activity lifetims

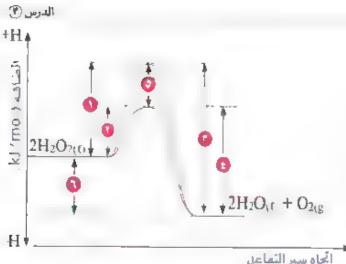
بإشارة موجبة

بإشارة سابية المحتوى الحراري للنواتج < ألمحتوى الحراري للمتفاعلات 📄 المحتوى الحراري للنواتج > المحتوى الحراري بلمتفاعلات

+H. A + B -H

غيره التعامل





▲ أثروMnO كعامل حمارق تصعل انحلال وH2O أثرو

أثر العامل الحفاز على طاقة التدشيط

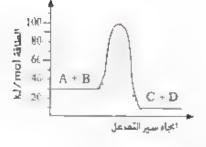
- طاقة تنشيط التفاعل الطردي بدون عامل حفاز.
- 🚹 طاقة تبشيط التعاعل الطردي باستحدام عامل حفاز.
 - 🕜 طاقة تنشيط التفاعل العكسي بدون عامل حفاز
- 🔁 طاقة تنشيط التفاعل العكسي باستخدام عامل حفاز.
 - 🗿 الاتحفاض في طاقة التنشيط لوجود عامل حفاز
- 🔕 محصلة الطاقة المنطلقة في التفاعل الطردي (ΔΗ)

$$\Delta H = (H_{teleg}) - (H_{teleg})$$

لَّهُ لَدُولِيبُ الْأَ

من خلال المخطط التالي، احسب كل مما يأتي:

- 🔼 طاقة تنشيط التفاعل الطردي بدون عامل حفار.
- 🚹 طاقة تنشيط التفاعل الطردي باستخدام عامل حفاز
 - 🕜 طاقة تنشيط التفاعل العكسي بدون عامل حفار.
- 🚹 طاقة تنشيط التفاعل العكسي باستخدام عامل حفار
 - 🗿 الاتخفاض في طاقة التبشيط لوجود عامل حفار.
- 🔂 محصلة الطاقة المنطلقه في التفاعل الطردي (ΔH)



100 - 30 = 70 kJ/mol

3 100 - 10 = 90 kJ/mol

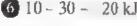
70 = 30 kJ mol

5 100

- 10 70 10 60 kJ/mol
- 6 10 30 20 kJ mol

Aply MI

- 2 70 30 = 40 kJ/mol





ما قيمة طاقة تتشيط التفاعل الطردي بدون استخدام عامل حفار؟

- -370 kJ/mol (1)
 - 130 kJ/mol (-)
 - 370 kJ/mol 🕒
- 130 kJ/mol (5)

🗿 الخواص المفناطيسية

كان لدراسة ا**لخواص المغناطيسية** الفصل الكبير في فهمنا بكيمياء العدصر الانتقابية. وهناك أنواع محتنفة من الحواص المغناطيسية تستعرض منها توعين هما البارامغدطيسية والديمعناطيسية ومعظم مركبات العناصر الانتقابية مواد بارامغناطيسية.

الحاصية الديامغناطيسية

حاصية تصهر في المواد (أيونات أو درات أو جريئات) التي تكون الإلكترونات في حميع أوربينالاتها مردوجة (11)

العادة الدباهف المناطرة

المادة لتي تتنافر مع المجال المعدطيسي لتيجة لوجود حميع الكترولاتها في حالة إردواج

العرم المغناطيسي بهايساوي صفر

لأن كل إلكتروبانها في حالة إردواج.

الخاصية البلرامغناطيسية

حاصية نظهر في المواد (أيونات أو درات أو جريئات) انتي تحتوي على إلكترول مغرد (†) أو أكثر في أوربيتالاتها

المأحة البارامغناطيسية

لماده التي تتجدب بحو المجال المغباطيسي تتيجة لوجود إلكترون مفرد (†) أو أكثر في أوربيث لاتها

المزبر المذناء ترسي

العرم المغناطيسي لها أكبر من صفر ويرداد انعرم المعدطيسي بريادة عدد الإنكثرودات المفردة

小型的

ذرة الحديد

26Fe: [18Ar] 4s2, 3d6

1, 11 1 1 1

ذرة الخارصين.

30Zn: [18Ar] 4s2, 3d10

11 111.11.11.11

العزم المخناطيعي

خاصية يمكن عن طريق قياسها أو تقديرها للمادة تحديد

🕜 تحديد التركيب الإنكتروني لأيون انفتر 💮 وع المادة (بيرا أو ديا مغناطيسية)

حهFe²⁺ II کلورید الحدید 🕝

🚺 عدد الإلكترونات المفردة



صنف المواد التالية إلى ﴿ (ديمغنطيسية أو بارامغناطيسية).

ر اليول البيكل III ايور البيكل الا 18N₁3+

اً درة الخارصين ₃₀Zn

High III

- t	- 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1	- 7C VI n	عدد الإلكتروبات	الحاصية
الذرة أو	النوريع الإلكتروب		_	
الأبون	لمدرة	للأيون	المفردة	المعناطيسية
Zn	4s ² 11 3d ¹⁰ 11 11 11 11 11		0	دنامغناطيسية
Nt3+	4s' 11 3d* 1, 11 11 1 1 1	4s ⁰ 3d 111. † † †	_ 3	بارزمغناطيسية
Fe ²⁺	4s ² 11 3d° 11 1 1 1 1	4s ³ 3d ⁶ 11 1 1 1 1	4	بارامغناطيسية



رتب كانيونات المركبات الآتية تصاعديًا حسب عزمها المغناطيسي:

[Fe = 26, Ti = 22 Cr = 24]

(FeCl₃ / T₁O₂ / Cr₂O₃)



أولًا: حساب عدد تأكسد كل كاتيون في المركبات السابقة:

Cr₂O₃ 2X + (3x-2) = 0

2X = +6 X = +3

T1O2 中 X + (2x - 2) = 0 \Rightarrow

X + (-4) = 0 \Rightarrow X = +4

FeCl₃

X + (3x-1) = 0

 $X + (3) = 0 \Leftrightarrow$

X = +3

ثانيًا: ترثيب الكاتبونات حسب العزم المفناطيسي-

صيغة			1/ IVI IX		1 444
	الكاتيون	التوريع الإلكتروب	التوريع الإلكتروني	عدد الإنكترونات	الترتيب
ابمركب		للدرة	ىلأيون	المفردة	التصاعدي
TiO ₂	Ti ⁴⁺	4s ² 11 3d ² ↑ ↑	4s ⁰ 3d ⁰	0	1
Cr ₂ O ₃	Cr3+	4s ¹ ↑ 3d ⁵ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑	4s ⁰ 3d ³ T T T	3	2
FeCh	Fe ¹⁺	4s ² 11 3d ⁶ 11 1 1 1 1	4s ^f 3d ^s 1 1 1 1 1	5	3



المادة الكيميائية التي لها أقل عزم مغناطيسي هي

CuO (

 $MnO_2(5)$

4

Fe₂O₃ (1)

CrO (2)

🔂 الأيونات الماونة

معظم مركبات العناصر الانتقابية ومحاليلها المائية ملوبة

ويوضح الحدول التالي ألوان بعص الأيوبات المتهدرةة لفلرات السبسية الانتفانية الأولى.

اللـون	عدد إلكتروبات ($3d$) في الأبون	اللــون	عد، إلكترونات (3d) في الأيون
أصفر	$(3d^{5}) \operatorname{Fe}^{3+}_{(3q)}$	عديم اللون	(3d ⁹) Sc ³⁺ (ng)
أحصر	(3d6) Fe2, aq)	بنفسجي محمر	$(3d^{j}) \operatorname{Tr}^{1+}_{(86)}$
أحمر	$(3d^7) \text{ Co}^{2+}_{\text{(aq)}}$	أررق	(3d2) V +(aq.
أخضر	$(3d^{\theta}) \operatorname{Ni}^{2^{+}}$ (aq	أحصر	$(3d^3) Cr^{3+}_{(80)}$
أررق	(3d9) CL2+(aq)	بنفسجي	(3d4) Mn3, (aq)
عديم النون	$(3d^{(0)}) \operatorname{Zn}^{2+}{}_{(aq)}, \operatorname{Cu}^{+}{}_{(aq)}$	أحمر (وردي)	$(3d^5) \mathrm{Mn}^{2+}_{(aq)}$

(الجدول تلإطلاع قاط)



العلاقة بين ألوان أيونات العناصر الانتقالية وتركيبها الإلكتروني

 $(d^{\prime \theta})\,{
m Cu}^{-1}\,(d^0)\,{
m Sc}^3$ بمراجعة الجدول الدي يبين ألوان أيونات العناصر الانتقالية المتهدرتة نجد أن أيونات $(d^0)\,{
m Cu}^{-1}$ ورعة $(d^{\prime \theta})\,{
m Zn}^{\prime +1}$ غير منونة - وكذلك أبونات العناصر غير الانتقالية - فهي تتميز باحثو نها على أوربيتالات d ورعة $d^{\prime \theta}$ $d^{\prime \theta}$ أو ممثلثة بمامًا d من ذلك بستنيج أن اللون في أبونات العناصر الإنتقالية يعرى إلى الامثلاء الجرئي d d أي لوجود إلكترونات منفردة في أوربيتالات d

تفسير ألوان في أيونات المواد

لون المادة ينتج من امتصاص بعض فوتونات منطقة الصوء المرثي والذي تراه العين هو محصلة محلوط الألوان المتنقية.

- إدا أمنصت المادة جميع ألوان الصوء المرئي (الأبيض) علهر لنعين سوداء
- إذا لم تمتص ممادة أي لون من ألوان الطيف فإن العين برى المادة باللون الأبيض.
- » إذا امتصت المادة لونًا معينًا يطهر لوبها باللون المتمم له Complementary colour يبين ا**لشكل التالي** اللون الذي تمتصه المادة واللون المتمم له (المتعكس) وهو الذي تراه به العين
 - مركبت الكروم [1] تبدو للعين باللون الأحصر ..<u>.علل؟</u> لأنها بمتض اللول الأحمر فتبدو للعين باللون المتمم وهو اليون الأخصر.



اللرس المتمم

محصله محلوط الألوس المتبقية (المنعكسة) بعد أن تمتض المادة بعض ألوال الصوء الأبيض الساقط عليها.

😭 ग्रह्मानी नेवर्गक

- كلُّ من برمنجيات البوتاسيوم 4MnO4 وثاني كرومات البوتاسيوم K₂Cr₂O₇ وخامس أكسيد الفايديوم V₂O₅ مركبات ملونة رغم أن المستوى الفرعي (3d) بها فارع ودلك بسبب ظاهرة انتفال الشحية (الإلكترونات) من أوربيبالات ذرات الأكسجين إلى أوربيتالات (3d) للعنصر الانتقالي.
 - محلول كبريتات انمنجبيز II يظهر للعين عديم النون (وردي فاتح) رغم أن المستوى الفرعي (3d) يحتو<mark>ي على خم</mark>س إلكترونات مفردة



 XCl_3 ينتهي التوزيع الإلكتروبي له $3d^{7}$ ، فإن المركب XCl_3 يكون ييي

- 🕦 غير م<mark>لون وعد</mark>د الإلكترونات المفردة صفر
 - 🕘 منون وعدد الإلكتروبات المفردة 4

- 🕒 ملون وعدد الإلكترونات المفردة 2
- 🤔 غير ملون وعدد الإلكتروبات المفردة 3



الدرس (4) استخلاص الحديد من خاماته

فلزالديد

قال تعالى ﴿ وَأَنْزُلُنَا الْتَبَيدُ فِهِ أَنْ سِيدٌ وَمَا فِع سَاسٍ ﴾ [معبيد 10]

يعتبر الحديد عصب الصناعات الثقيبة

التوزيع الإلكتروني ' Ar] 4s2, 3d6 التوزيع الإلكتروني

وجوده في الطبيعة

ب يحثل الترتيب الرابع من حيث الانتشار في القشرة الأرضية، بعد عناصر الأكسجين والسيلكون والألومنيوم،
 حيث يكون %5.1 من وزن القشرة الأرضية.

👣 تزداد كميته تدريجيًا كلما افترينا من باطن الأرض.

🕜 لا يوجد بشكل حُر إلا في النيازك (%90)

🛊 يوجد الحديد في القشرة الأرصبة على هيئة حامات طبيعية تحتوي على محتلف أكاسيد الحديد محتلطة بشوائب

العوامل اثتي بتوقف عليها صلاحية الخام لاستذراص الدديد منه

(يعصل الحام الذي يحتوي سنة عانبة من الحديد)

🔨 نسبة الحديد في الحام

(يفص الحام الذي يحتوي على شوائب يسهل التحلص منها)

٢ تركيب الشوائب المصاحبة له في الخام.

🕆 توعية العناصر الضارة المختلطة معه في الخام، مسا الكبريت، والفوسفور، والتربيخ، وغيرها

(يفضل الحام الذي لا يحبوي على عباصر سامة للإنسان)

أهلم خاصات الددياد التي تستخدم في تصنيعه

أماكن وجوده في مصر	نسبة الحديد	الخواص	الصيفة الكيميائية	الاسم الكيميائي	الخام
				المسار المساوي	100
– سجرء الغربي لأسوان	50:60%	– بونه أحمر داكن.	Fe ₂ O ₃	أكسيد لحديد []]	الهيماتيت
—الواحات البحرية.	30.00%	- سهل الاختزال.	F 02O3	السيد محديد ااا	الهيماسك
– الواحات البحرية	20 · 60%	أصفر لنون	2Fe ₂ O ₃ 3H ₂ O	أكسيد لحديد []	
– انواحات البحرية	20 0076	سهل الاحترال	2F62O3 5H2O	المتهدرت	الليمونيت
– الصحر ۽ الشرقية،	45:70%	– أسود بلون	Fe ₃ O ₄	أكسيب الحديد	11
-الصحر ۽ الشرقية،	43; 7070	– له حو ص مغناطنسية.	re3O4	بمغناطيسي	المجنتيت
	20 410/	—لونه رمادي مصفر.	EaCO.	II sara II Star d	السيدريت
	30 . 42% مطفل FeCO، — سهل الاحترال.		FECCA	كربونات الحديد [] FeCO	

استخلاص الحديد من خاماته

يقصد بهذه العملية الحصول على الحديد من حاماته في صورة يمكن استحدامه عمليًا بعدها

ويمر غلاث مراحل رئيسية

أستظاص الحديد من ذاماته



تجهيز خاوات الحديد

- 🚺 تُحسين الخواص الفيزيانية والميكانيكية للخامات
 - 🕕 عمليات التكسير

يقصد بها تحويل الأحجـام انكبيرة إلى أحجام صغيره بهدف الحصول على الحجم المناسب لعمليات الاختزال

عمليات التلبيد

يقصد بها ربط وتجميع الحام الناعم الناتج عن عمليات التكسير والطحن وعن عمليات تنظيف غارات الأفران العالية في صورة أحجام أكبر تكون متماثلة ومتجانسة تناسب عمليات الاخترال.

🤧 عمليات التركيــز

هي العمليات التي تجري بهدف ريادة سبه الحديد ودلك بفصل الشوائب والمواد غير المرعوب فيها عن الخامات و بتي تكون متحدة معها كيميائيًا أو محتلطة بها وتتم عمليات التركيز باستحدام خاصية .

التوتر السطحي أو الفصل المغناطيسي أو الفصل الكهربي.



من العمليات الفيربائية التي تمريها حامات الحديد وتؤدي إلى تعلين كتلة الحام

- () التحميص.
 - 🕒 التلبيد.
 - 🕒 التكسير.
- ③ ائتوتر السطحي.

🚺 تدسين الخواص الكيميانية للخاءات

التحميص

وتتم هذه العملية بنسخين الخام بشدة في الهواء وذلك بغرض.

١ الجفيف لجام والتخلص من الرطوية ورياناه بسية الجديد في الجام

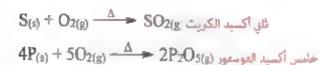
$$FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\quad \Delta \quad} FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

48 2 % حديد

$$2\text{FeO}_{(8)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2 O_{3(s)}$$

2Fe₂O₃.3H₂O_(x)
$$\xrightarrow{\Delta}$$
 2Fe₂O_{3(s)} + 3H₂O_(v)

🔻 أكسدة بعض الشوائب



Marie (p)

(١ التكسير والتسيد عمليات **فيزيائية لا تتغير** فيها كتلة الحام **ولا تتغير** فيها نسبة الحديد في الحام.

💎 التركير عمليات فيزيائية تقل فيها كتلة أنحام وتزداد فيها نسبة الحديد في الحام

التحميض عملية كيميائية تقل فيها كتبة اتحام وتزداد فيها نسبة الحديد في اتحام، وتتأكسد فيها الشوائب إلى عارات



عبد تحميص كربوبات الحديد [] البقية فإن المنحني الصحيح أسي يعبر عن التغير في كتبته والرمن هو

[Fe=56, C=12, O=16]









(and the little of the little

كل ما يلي يهدف إلى تحسين الحواص الغيريائية لخام الحديد قبل الاحترال <u>ماعدا</u>

🕒 ربط وتجميع الحبيبات.

🕥 أكسدة بعض الشوائب.

🔇 التكسير وانطحن لصخور الحام.

🕒 زيادة نسبة الحديد بالخام.



اختزال خامات المديد

يتم في هذه المرحلة احتزل أكاسيد الحديد إلى حديد بإحدى طريقتين نبعًا للعامل المخبرل المُستخدم

🚺 الفرن العالي

العامل المحتزن: غاز أول أكسيد الكربون.

- $C_{(g)} = O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$
- مصدر العمل لمحترل ينتج من فحم الكوك صبقً للمعادلتين الآتيين.
- CO_{2(g)} + C_(s) △ 2CO_(g)

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{>700^{\circ}C} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

– ثقاعل الأحتران

🕜 فرن محرکس

- العاص محترن حليط من غازي أول أكسيد الكربون والهيدروچين (الغار المائي).
 - -- مصدر العامل المحترل اينتج من الغار الطبيعي (به ميثان بنسبة %93)

$$2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$$

(1)
$$Fe_2O_{3(g)}$$
 + $3CO_{(g)}$ $\xrightarrow{>700^{\circ}C}$ 2 $Fe_{(g)}$ + $3CO_{7(g)}$

– تفاعلات الأحيول

(2)
$$Fe_2O_{3(s)}$$
 + $3H_{2(g)}$ $\xrightarrow{>700^{\circ}C}$ 2 $Fe_{(s)}$ + $3H_2O_{(v)}$

بالحمع

$$2Fe_2O_{3(5)} + 3CO_{(g)} + 3H_{7(g)} \xrightarrow{>700^{\circ}C} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$$

مقارنة بين الفرن العالي وفرن مدركس

فرن مدرکس	الفرن العالي	وجه المقارنة
الغار المائي (CO _(g) + H _{2(g)})	غار أول أكسيد الكريون (CO _(g)	لعامل المخترل
ينتج من تغار الطبيعي (به ميثان بنسبة %93)	ينتج من فحم الكوك طبقًا للمعادلتين الآبيتين.	4.41
2CH _{4(g)} + CO _{2(g)} + H ₂ O _(v)	$C_{(s)} + O_{2(g)} \stackrel{\Delta}{\longrightarrow} CO_{2(g)}$	مصدر العامن المخترل
$\Delta = 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$	$CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{(g)}$	الفحيرن
2Fe ₂ O _{3(s)} + 3CO _(g) + 3H _{2(g} = 00°C	Fe ₂ O ₃₍₉₎ + 3CO _(g) S700°C	تفاعل الاحترال
$4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$	$2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$	القاعل الإخيران



كل مما يلي يمكن إجراؤه لخام الحديد قبل اختزاله <u>ماعدا</u>

- 🕦 تحويل الأحجام التي لا تناسب الاختزال إلى أحجام مناسبة.
 - 🔾 التفاعل مع غاز CO في درحة حرارة عالية.
 - 🕣 استخدام الغصل المغناطيسي لتقليل الشوائب.
 - ③ التحلص من الرطوبة وتسخينه بشدة في الهواء.

(سبر کان ۲۱)



بعد عملية احترال حامات انحديد في لغرن العالي أو فرن مدركس تأتي المرحلة الثالثة وهي انتاج الأنواع المحتيفة من الحديد مثن الحديد الرهر أو الحديد الصلب.

Steel calmit would

بعثمد صباعة الصلب على عمليس هما (الأساس العلمي لإتناج الصلب)

- التحلص من الشوائب الموجودة في الحديد الثانج من أفران الإحبرال.
- 💎 إصافة بعض العناصر إلى الحديد لتكسب الصلب الناتج الخواص المطنوبة للأعراض الصناعية

نتم صناعة الصلب باستخدام واحد من ثلاثة أبواع معروفة من الأفران هي

- 🕦 المحولات الأكسجيبية.
 - 🕎 الفرن المفتوح.
 - 🕐 الفرن الكهربائي.

السبائك

«هي ما يتكون من فلرين أو أكثر أو قبر وعناصر لاقلرية مثل الكريون وتتكون بالصهر أو الترسيب الكهربي»

التكوين

- ١. فيرين أو أكثر مثل: سبائك الحديد والكروم الحديد والمتحنير، الحديد والقانديوم، الحديد والبيكل
 - 👣 فلز مع لافلين مثل: الحديد والكربون.

التحصير

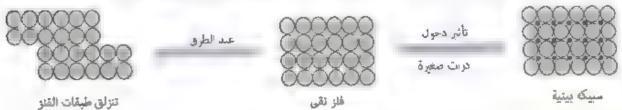
الصف الثالث الثانوي





السبائك البينية

- نتكون أي فلر كالحديد من شبكة بلنورية من درات انفلر مرضوصة رضا محكمًا بينها مسافات بينية
 - عند الطرق يمكن أن تتحرك طبقة من ذرات الفلز فوق طبقة أخرى.
- → لكن إذا أدخل فلر آخر حجم دراته أقل من حجم درات الفلر إنتقي في المسافات البينية للشبكة البللورية للفتر الأصل
 - فإن ذلك يعوق إبرلاق الطبقت وهو ما يربد من صلابة الفلر بالإصافة إلى تأثر بعض حواصه الفيريائية الأخرى مثل قابلية الطرق والسحب و درجات الانصهار و التوصين الكهربي و الخواص المغباطيسية



مثال: سبيكة الحديد والكربون (الحديد الصلب).



السبائك الاستبدالية

تستيدن بعض درات الفتر الأصلي في الشبكة البللورية بدرات فتر اخر **له نفس:** (القطر– الشكل البللوري– الحواص الكيميائية) .

أمييه

- 🧴 سبيكة الحديد والكروم في الصب الذي لا يصدأ (ستانليس ستيل)
 - 🕎 سبيكة الحديد والبيكل
 - 😙 سبيكه الدهب وانتحاس.



سبانك المركبات البينفازية

تتحد العناصر المكونة للسبيكة اتحاذا كيميائي فتتكون مركيات كيميائية

وويزاتها

- 🗥 مركبت صلبة تتكون من عناصر لا تقع في مجموعة واحدة بالجدول الدوري
 - 😗 لا تخضع صيغتها الكيمبائية لقوانين التكافؤ المعروفة.

أمثلية

- 🚺 سبيكه (الأنومبيوم البيكل) وسبيكة (الألومبيوم تحاس) المعروفتان باسم عند مرسس
 - 🕐 سبيكة (الرصاص الذهب) Au₂Pb
 - Fe₁C (کربید الحدید) سبیکة السیمنتیت





عيصر (X) ممثى يقع في الدورة الثانية، المستوى الحارجي به يحتوي على 4 إلكترونات، وعيصر (Y) انتقالي رئيسي يقع في السلسنة الانتقالية الأولى تحتوي درته على أربع إلكترونات مفردة،

عند خلط العبصرين تتكون سبيكة

کی بینفنزیة واستبدالیه

استبدالية وبيبية

🕒 بېيىۋ.

🕦 بيىفلرية.



في الجدول التالي يوضح أنصاف أفطار أربع عناصر انتقالية في انسلسلة الانتقالية الأوني D ، C ، B ، A

			2 [2] 2	
D	C	В	A	انعيصر
1.17	1 62	1.16	1.15	بصف القطر (Å)

كل مم يلي بمكن أن يكُون سبيكه ستبدالية ماعدا

B,D(3)

D, A 🕙

A,B 🕘

A,C()



(Z)، (Y) ، (X) الشكل التالي ثلاثة عناصر كيميائية مختلفة (X)





Y

Z

تستخدم هذه العناصر في صباعة ثلاثة أنواع من السبائك المختيفة وهي.

- السبيكة (1) تنتج من خلط مصهور (X) مع مصهور (Y)
- السبيكة ② تنتج من خلط مصهور (Y) مع مصهور (Z)
 - السبيكة ③ تنتج من تفاعل (Y) مع (Z)

الجريبي ٢١

- السبيكة ① استبدائية / اسبيكة ② بينفلزية / السبيكة ③ بينية
- 🕒 السبيكة (1) بينفلزية / السبيكة (2) استبداليه / السبيكة (3) بينية.
- (٤) السبيكة (1) استبدالية / السبيكة (2) يبنية / السبيكة (3) بينفلزية

شغل دماغانه

سبيكة تتكون من عنصرين (X) ، (Y) يقعان في نفس الدورة،

الفلر (X) من فتراب العملة، والقلر (Y) عنصر ممثل يقع في المجموعة 4A

(تامريبي ۱۹۹)

🤔 سِية – بينفلرية

🕝 بېتفلرپه فقط.

💬 بينية – استبدالية.

🕦 استندالية فقط

٤٧

السنف الثالث الثائري



الدرس (5) خواص الدديد وأكاسيده

خواص الحديد

الدواص الفيريانية

- آ الحديد لنقي ليس له أي أهمية صناعية؛ لأنه لين سبيًا وليس شديد تصلابة
 - 🕜 قابل للطرق والسحب ويسهل تشكيله
 - 🥐 له حواص مغناطیسیة.
 - 🖈 ينصهر عند 1538°C
 - 7 87g/cm³ كثافته



- 🕦 تعتمد الخواص الفيزيائية للحديد على نقاته وطبيعة الشوائب به.
- 🖓 يمكن إنتاج عدد هائل من أبوءع الصلب وسنائك الحديد لها صفات عديدة تجعلها صالحة لاستحدامات عديدة

يفصل استخدام الحديد في صورة سائك ولا يستخدم في صورة بقية .. علل؟ لأن الحديد النقي بين وليس شديد الصلابة كما أن إصافه عناصر أخرى بلحديد في السبيكة تكسبه خواص جديدة تجعله صالح لاستخدامات كثيرة وعديدة.

الخواص الكيميانية

- ـ بحلاف العناصر التي قبله في السلسلة الانتقالية الأولى لا يعطي الحديد حاله تأكسد تدل على حروح جميع إلكترونات المستويين الفرعيين (45 , 3d) وهي ثماني إلكترونات.
 - ـ جميع حالات التأكسد الأعلى من (3+) بيست ذات أهمية.
 - له حانة تأكسد (± 2) ثقابل خروج إلكتروبي المستوى الفرعي (± 3) وحالة الشاكسد (± 3) تفايل (± 3) نصف ممتلئ (حالة الثبات).

🚺 تائير العواء

يتفاعل الحديد الساحل لدرجة الاحمرار مع مهواء أو الأكسجين ليعطي النسد حديد مقتطيسي

3Fe(4) + 2O₂₍₈₎ -500°C → Fe₃O₄₍₈₎

🚺 فحل بذار الماء

يتفاعل الحديد الساحل لدرجة الاحمرار (500°C) مع بخار الماء ليعظي أكسبت حديد معتاطيسي وهيدروچيل.

$$3Fe_{(t)} + 4H_2O_{(v)} - \frac{500^{\circ}C}{} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$$

----- الواقي في الكيمياء

🕜 مع الإفلزات

$$Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$$

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

– يتحد مع الكبريت ليعطي كبرسيد الحديد []

يتفاعل مع لكلور بيعطي كنوريد تحديد [[]

عبد اتحاد الحديد مع الكنور بنكون كنوريد الحديد [1] ولا تنكول كلوريد الحديد [1] علل؟ لأن الكلور عامل مؤكسد قوي يحول كلوريد الحديد [1] إلى كلوريد الحديد [1]

🛭 مع الأحماض

أولًا: مع الأحماض المخففة •

يدوب الحديد في الأحماص المعدنية المحفقة ليعطي أملاح الحديد II وهندروجين ولا تتكون أملاح الحديد III ملى؟ لأن الهيدروجين الناتج عامل محترل يحترن أملاح الحديد III إلى أملاح الحديد II

•
$$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(sq)} \xrightarrow{-dil.} FeSO_{4(sq)} + H_{2(g)}$$

$$= Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dal.} FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

ثانيًا مع الأحماض المركزة ٢

$$3Fe_{(8)} + 8H_2SO_{4(1)} \xrightarrow{cone \Delta} FeSO_{4(3q)} + Fe_2(SO_4)_{3(3q)} + 4SO_{2(g)} + 8H_2O_{(v)}$$

معلومة الرائزة

حمض الكبريتيك عامن مؤكسد بؤكسد الحديد ثم يتفاعل ناتج أكبيدة الحديد مع المتبعي من حمض الكبريتيك المركز تبعًا للتفاعلات التابية

$$4H_2SO_{4(1)} \xrightarrow{Sonc/\Delta} 4H_2O_{(v)} + 4SO_{2(g)} + 2O_2$$

$$3Fe_{(n)} + 2O_{2(n)} \xrightarrow{A} Fe_{0}O_{4(n)}$$

$$Fe_3O_{4(n)} + 4H_2SO_{4(n)} \xrightarrow{conc./\Delta} FeSO_{4(nq)} + Fe_2(SO_4)_{3(nq)} + 4H_2O_{(v)}$$

 $3F_{e_{15}} + 8H_2SO_{4(4)} \stackrel{conc.\Delta}{\longrightarrow} FeSO_{4(8q)} + Fe_2(SO_4)_{3(4q)} + 4SO_{2(g)} + 8H_2O_{1^{\circ}}$

- حمض البيتريك المركز يسبب خمولًا ظاهريًا للحديد .. علل؟

لتكون طبقة غير مسامية رقيقة من الأكسيد على سطح الفلز تحميه من استمرار التفاعل ملحوطة اليمكن إرالة هذه الطبقة الرقيقة بالحك، أو باستخدام حمص الهسروكلوريك المخفف



(كجروبي ۲۱)

يمكن استخدام برا<mark>دة ال</mark>حدي<mark>د في التمييز ببن</mark> كل من

- 🕥 حمض الكبريتيك المركز وحمض النيتريك المركز.
- 📿 حمض الهيدروكلوريك المخفف وحمض الكبريتيك المحقف.
 - 🕒 كبريتات الحديد 🛚 وكبريتات الحديد 🔝
 - آكسيد الحديد []] وكبريتات الحديد []]



أكاسيد الحديد

الله الديداد (Os-FeO)

١ يتسحين كسالات الحديد [يمعرل عن الهواء

التحضير

$$Fe_{(s)}$$
 $Fe_{(s)} \stackrel{\text{no air } \Delta}{\longrightarrow} FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{(g)}$

٣- باحترال الأكاسيد الأعلى مثل اكسيد الحيايد إ!] ، واكسيد الحيايد المعاطييي بالهيدروجين أو أول أكسيد الكربون.

•
$$Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{400:700^{\circ}C} 2FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

•
$$Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400:700^{\circ}C} 3FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

الخواص

(١) مسحوق أسود لا يذوب في الماء.

$$4 \text{FeO}_{6s} + O_{2et}$$
, $\xrightarrow{\Delta} 2 \text{Fe}_2 O_{3es}$

🕆 يتأكسد سبهونة في انهواء الساحن ويتحون إلى كسيد تحديد [[]

بتفاعل مع الأحماص المعدية المحققة منتجًا أملاح الحديد II والماء.

•
$$FeO_{(s)} + H_2SO_{4(sq)} \xrightarrow{dil.} FeSO_{4(sq)} + H_2O_{(\ell)}$$

•
$$FeO_{(s)} + 2HCl_{(sq)} \xrightarrow{dtl.} FeCl_{2(sq)} + H_2O_{(t)}$$



عبد تفاعل الحديد مع حمص الكبرينيك المحقف ينتج أحد مركبات الحديد،

والذي يمكن الحصول عليه أيضًا من

- 🕦 تسخين هيدروكسيد الحديد 📗
 - → تسخين كبرينات الحديد 🕘
- 🕣 تفاعل أكسيد الحديد Ⅲ مع حمض لكبريتيك المركز
- آكسيد الحديد [] مع حمض الكبريتيك لمخفف.

(Fe₂O₃) III كسيد العديد (Fe₂O₃)

uzəzə

يوجد في الطبيعة في خام الهيماتيت

التدضير

١ بسخين كترست تحسب ١١ حيث ينتج أكسيد الحديد [[[وحليط من ثاني وثالث أكسيد الكبريت

 $2 \text{FeSO}_{4(aq)} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2 O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$

Call Application

بحدث لكيريتات الحديد II انحلال ثم أكسدة واختزال أمواتج الانحلال

2FeSO_{4(s)} → 2FeO_(s) + 2SO_{3(g)}

 $2 \text{FeO}_{(s)} + 2 \text{SO}_{3(g)} \xrightarrow{\text{oxid/red.}} \text{Fe}_2 \text{O}_{3(g)} + \text{SO}_{2(g)} + \text{SO}_{3(g)}$

🔻 بتحصير هيدروكسيد الحديد 🔢 بإضافة محبول

قلوي إلى أحد محاليل أملاح الحديد [[[

حيث يترسب هيدروكسيد الحديد [1] (راسب بي محمر)،

 $FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 3NH_4Cl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)}$

ثم بتسحين هيا. وكسيد الحديد [[] عبد درجة أعلى من (200°C) <mark>بتحول إلى أكسيد الحديد [[] وماء</mark>

 $2\text{Fe}(OH)_{3(s)} \xrightarrow{>200^{\circ}C} \rightarrow \text{Fe}_2O_{3(s)} + 3\text{H}_2O_{(r)}$

الخواص

🕦 لا يذوب في الماء.

🕈 يستخدم كلون،حمر في الدهابات.

👻 يتفاعل مع الأحماص المركزة الساخية بيتكون مسخ الحديد [1] والماء

• $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$ + $3\text{H}_2\text{SO}_{4(t)} \xrightarrow{\text{cone.}\Delta} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_{3(aq)}$ + $3\text{H}_2\text{O}_{(v)}$

الهيمآتيت يستخدم في استخلاص الحديد، أما

أكسيد الحديد [[] النقى يستحدم كلون أحمر في الدهانات.

• $Fe_2O_{3(s)} + 6HCl_{(sq)} \xrightarrow{conc., \Delta} 2FeCl_{3(sq)} + 3H_2O_{(v)}$



عنا امرار حمص الهيدروكلوريك المركز على ناتج تسحين كبريتات الحديد [[يتكون

کلورید الحدید []] وماء.

🕞 كلوريد الحنيد 📶 وهيدروچين.

🕣 كلوريد الحديد]] وماء,

کلورید الحدید II وهپدروجین.

(Fe:O4) (المغناطيسي الدديد الأسود (المغناطيسي)

B19.39 ,

يوجد في الطبيعة ويعرف بالمجنتيث وهو أكسيد مختلط من أكسيدي الحديد [[والحديد [[]

التحضير

- (١) من اتحديد المسخل لدرجة الاحمرار بفعل الهواء أو بخار الماء.
- y بحتزال أكسيد الحديد []] بواسطة الهيدروچين أو أول أكسيد الكربون عبد درجة حرارة ℃300°230 با

•
$$3\text{Fe}_2\text{O}_{3(a)} + \text{CO}_{(g)} \xrightarrow{230.300^{\circ}\text{C}} 2\text{Fe}_3\text{O}_{4(s)} + \text{CO}_{2(g)}$$

•
$$3Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{230.300^{\circ}C} 2Fe_3O_{4(s)} + H_2O_{(v)}$$

الخواص

- (۱) مغناطیس قوی.
- ∀ يتفاعل مع الأحماض المركزة الساحية بيعطي أملاح الحديد [[ا، وأصلاح الحديد [[]، وماء العلي؟] لأنه أكسيد مركب (مختلط) من أكسيدي الحديد]] والجديد []]
- Fe₃O₄₍₅₎ + 8HCl_(aq) cone /A FeCl_{2(aq)} + 2FeCl_{3(aq)} + 4H₂O_(v)
- $2\text{Fe}_3\text{O}_{4(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$

٣ يتأكسد إلى أكسيب تحديد [[[عند تسخيبه في الهواء.



باتج اخترا<mark>ل أكاسيد الحديد لا</mark> يتوقف على بوع الأكسيد أو على العامل المخترل بكن يتوقف على درجة الحرارة.



للحصول على أكسيد الحديد مغناطيسي من كثوريد الحديد Ⅲ ،

فإن العمليات التي يجب إجراؤها على الترتيب هي _____

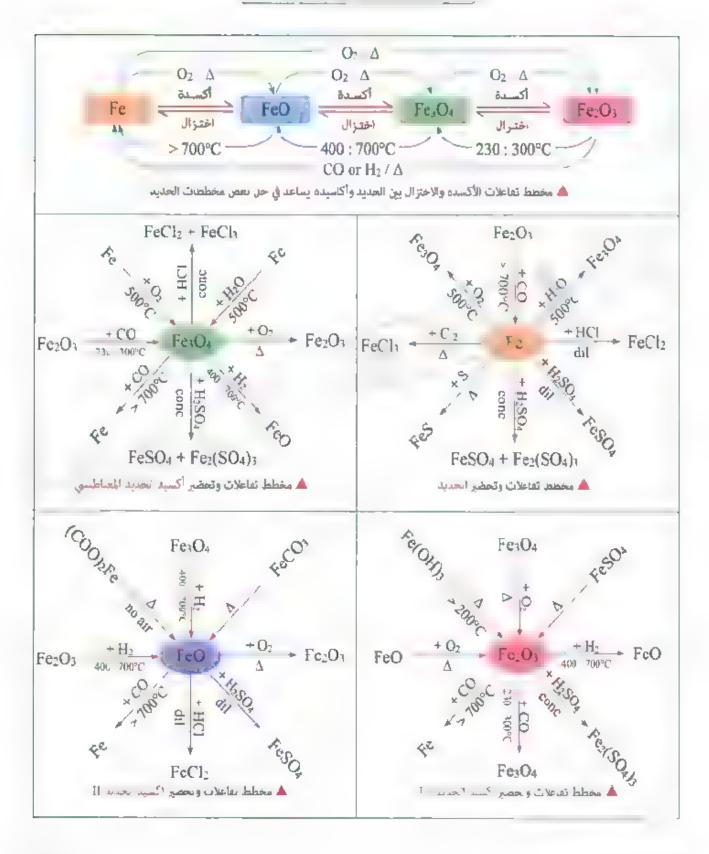
- (١) لتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك الأكسدة الاختزال
 - 🝚 التفاعل مع قلوي التفكك الحراري الاحتزال.
 - 🕞 الأكسدة الاختزال التفكك الحراري
- الثفكك الحراري الأكسدة التفاعل مع محلول قلوي.

(تصر به ع

الواشي في الكيمياء

7.0

ومخططات الحديثة وأكاسيته



30

أسئلة الموضوعية (الإخارار من منسد) "الل سن الدوت واحد"

1 عصران Y + X من عنصر السلسلة الانتقالية الأولى، لكل منهما مركب يستخدم كمبيد القطريا

فإن العصرين يقعان في المجموعتين لنصر أوز ٢٢

2B,7B ③

3B,2B 🕣

1B, 2B 🕘

1B,7B (1)

(معر ثان م

🚯 أي العمليات التالية أكثر صموية في حدوثها؟

 $Zn^{2+} \longrightarrow Zn^{3+}$

V2+ ----> V3+ (→)

Ti²⁺ → Ti³⁺ (-)

Fe2+ --- Fe3+ (5)

أصيفت قطعة من المحارضين إلى حمص الكبريتيك المخف ثم أمرا العار الناتج في اربعة مجاليل محتلفة

مع توافر الشروط اللارمة، أي العمليات الآتية يمكن حدوثها؟ (تجرین ۲۳)

WCl → WCl₂ ⊖

YSO₄ → Y₂(SO₄)₃ ①

ZCl₂ → ZCl₃ ③

X2(SO4)3 ----> XSO4 €

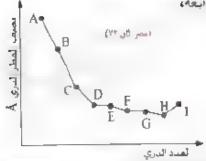
🚯 الرسم الذي أمامك يوضح التدرح في بصف قطر العناصر الانتقالية في الدورة الرابعة، فإن العنصر الدي يشد في الكتلة الذرية هو ﴿

C (1)

H (-)

 $\mathbf{E}(\mathbf{r})$

D (3)



🙆 أي من هذه المركبات ينجنب للمجال المخاطيسي الحارجي؟

N12O1 (-)

ScCl₃ (1)

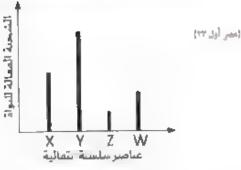
ZnCl₂ (5)

T1O2 (

📵 من الشكل البيتي التالي:

فأى الاختيار ات الأتية صحيحة؟

- (W) العصر (Z) أقل كثافة من العنصر (W)
- (Z) العنصر (Y) أقل كثافة من العنصر (Z)
- (X) العنصر (W) أعلى جهد تأين من العنصر (X)
- (Y) اعلى جهد تاين من العصر (Y)



(معر أول ۲۲)

00

بريمست	-						
	رل	 (Z) في مركباتها كما في الجبر 	اتيونات عناصر (X) ، (Y) ،	التركيب الإلكتر وسي لكا			
	المركب	موجب	التركيب الإلكتروسي للأيون ال				
	X ₂ O ₃	$[_{18}Ar] 3d^3$					
	YO ₂	YO ₂ [18Ar] 3d ³					
	Z_2O_3	[IEAr] 3d ¹					
مصر تان "		علة لأنويتها يكون	هذه العاصر حسب الشعبة الف	ا فإن الترتيب الصحيح ل			
		Y < X < Z ⊖		X < Y < Z ①			
		$Z < X < Y $ \bigcirc		X < Z < Y 🕑			
	ابر عزم معطيسي،	، حالة تاكسده (2+) يكون له اك	من السلملة الانتقالية الأولى فو	عصر التقالي رئيسي ا			
(مصر ثال			ي لهذا العنصر في حالة التأكمه	فإن التوزيع الإلكتروسي			
		$_{18}$ Ar] $4s^2$, $3d^5$ Θ	[₁₈ Ar] 4s ⁰ , 3d ⁵ (1			
	[18Ar] 4s ⁰ , 3d ⁴ ③	[18 Ar] 4 50 , 3d ³ 🕒			
		للة الانتعالية الأولى	ن خواس بعض عناصر السا	لعبار ات التالية تعبر ع			
الجرسو			الأعلى كثابة؟	أي منها يمثل العنصر			
	 كتائه الذرية أقل من الكتلة الذرية للعنصر الذي يمبقه. 						
			طيسي في الحالة الذرية.	🕘 له أكبر عزم مغناه			
			رنه (3+) إلى أيون (2+)	🕒 يصعب لختر ال ايو			
		الأولمي	من عناصر السلسلة الانتقالية ا	آلاكير حجم ذري			
		بة فاصحت كتاتها 1.8 kg	التها 2 هرت بعملية فيريان	قطعة من حام الحديد كة			
				فاي من هذه العمليات ا			
	(ق) التعليص	🕘 التركيز	🔾 التابيد.	التكسير.			
	ل على هذه السبيكة	يح للأفرال المُستخدمة للحصورا	وكربون فيكون الترتيب الصم	سيكة تتكون من حديد			
				من خام الهيماتيت هو			
	ں مدر کس۔	🕞 العرب العالمي ثم قر	محو لات الأكسچينية.	🐧 فرن مدر کس ثم ال			
	الغرن المالي.	(ق) العرب الكهربي ثم	لمحولات الاكسچينية.	 العرن المعتوح ثم ا 			
(مصر اول	النرنيب هي	لحصول على مبيكة بينيه على	بوائج تنطيف الأفر ان العالبة لا	العمليات التي نتم على			
	- الثاج الصلب.	🕝 تكسير _ اختزال ـ	اخترال	🕧 تركيز . أكسدة –			
	ــ لحقز ل.	(ق) تكسير – تحيص	اندج الصلب.	🕘 تلبيد - اختزال –			
100 pt 10		ويل بعص الشوائب الي غارات	ر فع نسبة الحديد في الحم بتح	العملية التي تؤدي إلى			
	() التحبيص.	🕣 التركيز.	🕞 التكسير.	التلبيد.			

الصبب الثالث الثانوي

197						
M Japan	نيد الصلب، فتعتبر	ن والكروم والحد	بي بخلط السليكو	على سبيكة الفو لاد السليكو	🕻 بحصيل ،	
	بيكة بينية وسيكة بينظرية			كة استبدالية فنطر		
	ييكة بيبية و سيكة استبدالية			كة بينعازية فقط	جستة	
'a was	رِسِب ؟	- ح الحديد على التر	— ت الحديد [[لإنتا		ا أي العملو	
	علال حراري - أكسدة - اختزال.		 أكسدة اختزال انحلال حراري. 			
	علال عراري - اختزال - أكسنة	_	راري	إل – أكمدة —اتحلال حر	🕣 الحكز	
*	- سول على الحديد هي	والليمونيت للحصا	جراؤه على حام	— بات الكيميائية التي يجب إ	🕻 من (لعملي	
	موص واخترال	⊝ تم		والحلزال.	ال تلبيد	
	ميس رانتاح الحديد الصلب	_		وتجيموس.	عبيد	
	يطان -	﴾ "كل سؤال م	البارجن ماسدد	مثلة البوضوعية (الإذ		
				لَا النَّفَاعَلَاتَ النَّفَيِ:	هن مخطه	
	X,5, ۵ - سيد الأحسر ح	مسن مرکز	ستعر ۲ -	- 7		
	7	-571	_	4437		
	A(s) - سيد تحمر	7			فأن المواد	
دسر اود ۳	Λ,ς,			. (X), (Y), (Z) هي.		
نصر اول ۳	Λ,ς,	(X)	FeSO ₄ , (Y	(X), (Y), (Z) هي. (Y) FeCl ₂ , (Z) Fe(O	H)₃ (Î)	
(سار اول ۳	Λ,ς,	(X) (X)	FeSO ₄ , (Y	(X), (Y) , $(Z)(Y)$ FeCl ₂ , (Z) Fe(O) (Y) FeCl ₃ , (Z) Fe(O))H)₃ (Î))H)₂ (⊇)	
(سر اول ۳	Λ(ς)	(X) (X) (X)	FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , (Y FeCO ₃ , (Y	(X), (Y), (Z) هي. (Y) FeCl ₂ , (Z) Fe(O	0H) ₃ (Î) 0H) ₂ ⊖ 0H) ₂ ⊙	
		(X) (X) (X) (X)	FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , (Y FeCO ₃ , (Y FeSO ₄ , (Y	(X), (Y), (Z) (C) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O)	0H) ₃ ① 0H) ₂ ⊖ 0H) ₂ ⊙ 0H) ₃ ③	
تج الصلب بعد	دة هي المهواء الحبوي ومقارمة كتلة النا	(X) (X) (X) (X)	FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , (Y FeCO ₃ , (Y FeSO ₄ , (Y	(X), (Y), (Z) هي. (FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) المركبت (O ₄ ، FeO)	0H) ₃ ① 0H) ₂ ⊖ 0H) ₂ ⊙ 0H) ₃ ③	
تج الصلب بعد		(X) (X) (X) (X) کل علی حدة بش	FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , (Y FeCO ₃ , (Y FeSO ₄ , (Y (FeCO ₃ · Fe ₃	(X), (Y), (Z) هي. (FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) المركبت (O ₄ ، FeO)	(H)3 (f) (H)2 (c) (H)2 (c) (H)3 (f) عد نسحير (التسحين ف	
تج الصلب بعد =Fe= (تعریس ۲۱	ـدة هي المهواء الحبوي ومقارسة كتلة النــا [16 - 21 , 0 = 15 , 56 , C = 12 , O = 16	(X) (X) (X) (X) کل علی حدة بشا	FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , (Y FeCO ₃ , (Y FeSO ₄ , (Y (FeCO ₃ · Fe ₃ Fe ₃ O ₄	(X), (Y), (Z) هي. (FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) المركبات (O ₄ ، FeO) هي.	(H)3 (P) (H)2 (P) (H)3	
تج الصلب بعد =Fe= (تعریس ۲۱	دة هي الهواء الجوي ومقارسة كتلة النا. 56, C= 12, O= 16] اد كتلة :FeCO و تقل كتلة FeCO اد كتله :FeCO و لا نتاثر كتلة e:O4	(X) (X) (X) (X) کل علی حدة بشا	FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , (Y FeCO ₃ , (Y FeSO ₄ , (Y (FeCO ₃ · Fe ₃ Fe ₃ O ₄	(X), (Y), (Z) هي. (FeCl ₂ , (Z) Fe(O)) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) (FeCl ₂ , (Z) Fe(O)) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) (J) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) (المركبت (FeO) بردند كشة المركبة (FeCO) وترداد كشة (المركبة (Fe3O) وترداد كشة	(H)3 (P) (H)2 (P) (H)3	
تج الصلب بعد =Fe= (تعریس ۲۱	دة هي المهواء المجوي ومقارسة كتلة النا. [56 , C = 12 , O = 16 اد كتلة : FeCO وتقل كتلة FeCO.	(X) (X) (X) (X) کل علی حدة بشا	FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , (Y FeCO ₃ , (Y FeSO ₄ , (Y (FeCO ₃ · Fe ₃ Fe ₃ O ₄ FeO 45	(X), (Y), (Z) هي. (Z) Fe(O) (X), (Z) Fe(O) (Z) (Z) Fe(O) (Z) (Z) Fe(O) (Z) (Z) (Z) (Z) (Z) (Z) (Z) (Z) (Z) (Z	ا (H)ء (ا ا (H)₂ (اض) ا (H)₂ (اض) ا (H)₃ (اض) ا (اضحین فر) ا (اضحین فر) ا (اض) ا (اض) ا (اض) ا (اص)	
ئج الصلب بعد Fe= (تعریس ۲۱	دة هي الهواء الجوي ومقارسة كتلة النا. 56, C= 12, O= 16] اد كتلة :FeCO و تقل كتلة FeCO اد كتله :FeCO و لا نتاثر كتلة e:O4	(X) (X) (X) کل علی حدة بشا کل علی حدة بشا	FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , (Y FeCO ₃ , (Y FeSO ₄ , (Y (FeCO ₃ + Fe ₃ Fe ₃ O ₄ FeO 42	(X), (Y), (Z) هي. (FeCl ₂ , (Z) Fe(O)) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) (FeCl ₂ , (Z) Fe(O)) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) (J) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) (المركبت (FeO) بردند كشة المركبة (FeCO) وترداد كشة (المركبة (Fe3O) وترداد كشة	(H)3 (P)3 (P)3 (P)3 (P)3 (P)3 (P)3 (P)3 (P	
ئج الصلب بعد Fe= (تعریس ۲	دة هي الهواء الجوي ومقارية كتلة الناة 56, C = 12, O = 16] FeO وتقل كتلة FeCO، اد كتلة وPeCO، اد كتله وPeCO، ولا تقاتر كتلة وPeCO، اد كتله وA (A = Fe1O4(s) + (B))	(X) (X) (X) کل علی حدة بشا کل علی حدة بشا	FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , (Y FeCO ₃ , (Y FeSO ₄ , (Y (FeCO ₃ + Fe ₃ Fe ₃ O ₄ FeO 42	(X), (Y), (Z) هي. (X) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) المركبت FeCO ₃ , (Z) Fe(O) وترداد كتة FeCO ₃ وترداد كتة Fe ₃ O ₄ وترداد كتة التالي:	(H): (P): (P): (P): (P): (P): (P): (P): (P	
تح الصلب بع Fe الجريس F Fe(s)	دة هي الهواء الحوي ومقاربة كتلة النا 56, C = 12, O = 16] FeO و تقل كتلة FeCO الد كتلة و FeCO و لا تتاثر كتلة و e1O4 الد كتلة و4 كتلة و4 كالة و500°C - Fe كالة و500°C - Fe كالة و500°C - Fe	(X) (X) (X) کل علی حدة بث کل علی حدة بث آثر دا آثر دا (E) تر دا	FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , (Y FeCO ₃ , (Y FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ · Fe ₃ Fe ₃ O ₄ FeO ² L	(X), (Y), (Z) هي. (Y) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) المركبت FeCO ₃ وترداد كتة التالي: (C) (C) (B) (A)	(H)3 (P)3 (P)3 (P)3 (P)3 (P)3 (P)3 (P)3 (P	
تج الصلب بعد (Fe= الجريس ا* F	دة هي الهواء الحوي ومقاربة كتلة النا 56, C = 12, O = 16] FeO و كتلة FeCO و تقل كتلة FeCO الد كتلة FeCO و لا نتاثر كتلة إوان 4 كتلة إوان إلى التراثر كتلة إلى التراثر كتلة إلى أوان أوان إلى أوان أوان إلى أوان أوان إلى أوان أوان أوان أوان أوان أوان أوان أوان	(X) (X) (X) کل علی حدة بث کل علی حدة بث آثر دا آثر دا (E) تر دا	FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , (Y FeCO ₃ , (Y FeSO ₄ , (Y (FeCO ₃ , Fe ₃ Fe ₃ O ₄ FeO 413	(X), (Y), (Z) هي. (Y) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) المركبت FeCO ₃ , (E) FeCO ₃ وترداد كتة Fe ₃ O ₄ وترداد كتة دالتالي:	(H): (P): (P): (P): (P): (P): (P): (P): (P	
تج الصلب بعد Fe= (اجريس F Fe(s)	دة هي الهواء الحوي ومقاربة كتلة النا 56, C = 12, O = 16] FeO و تقل كتلة FeCO الد كتلة و FeCO و لا تتاثر كتلة و e1O4 الد كتلة و4 كتلة و4 كالة و500°C - Fe كالة و500°C - Fe كالة و500°C - Fe	(X) (X) (X) کل علی حدة بث کل علی حدة بث آثر دا آثر دا (E) تر دا	FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , (Y FeCO ₃ , (Y FeSO ₄ , (Y FeCO ₃ , Fe ₃ Fe ₃ O ₄ FeO 243	(X), (Y), (Z) هي. (Y) FeCl ₂ , (Z) Fe(O) FeCl ₃ , (Z) Fe(O) المركبت FeCO ₃ , (E) Fe(O) المركبت FeCO ₃ وقر داد كانة المركبة Fe ₃ O ₄ وقر داد كانة المركبة (C) (B) (A) (A) (A)	H)3 (1) H)2 (2) H)2 (2) H)3 (3) H)3 (3) عد نسحير أن التحويل أن المؤطد على التروّ	

اجتبرشسك

No.air
$$\Delta$$
 $A \rightarrow H_2$
 $A \rightarrow H_2$

(A): Fe₃O₄ (B), FeO (C): Fe₂O₃ (F)

📵 المحطط التالي يوصيح تعاعلات الحنيد

و أكاسيده في الظروف المعاسية لها:

- (A): FeO (B): Fe₃O₄ (C): Fe₂O₅
- (A): FeO (B): Fe₂O₃ (C): Fe₃O₄
- (A): $Fe_2O_3 \leftarrow (B): Fe_3O_4 \rightarrow (C): FeO$

- (E): Fe (C): Fe₂O₃ (A): FeO (C)
- (E): Fe (C): FeO (A): Fe₃O₄
- (E): Fe₂O₃ (C): Fe₃O₄ (A): FeO (5)
- أي العمليات التالية صحيحة للحصول على أكسيد الحديد الأحمر؟
 - أنسخين الحديد مع الهواء لدرجة الاحمر ار لغفرة قصيرة.
- إصافة حمض الكبريتيك المجعب إلى أكسيد الحديد [] ثم تسخيل الداتج
 - 🕗 تسخين كربونات الحديد 🛘 بمعرل عن الهواء الجوي.
 - (ع) إمرار بخار الماء السلحن على الحديد المسخن عند 500°C

الله ﴾ وأصنته المستقرة (بند الإدارة عليها جورته الإجابة المخصصة لها) "صوال بدرطين".

- (X) ، (Y) عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى:
 - أكسيد العنصر (X) عامل حفاز في تحضير الأكسوين.
 - العنصر (Y) بكون مع العنصر (X) سبيكة.

استنج الكاتيون الذي له أكبر عزم معاطيسي في الأكاسيد التالية Y2O3 · X2O3 مع التفسير.

النهب الأسئلة





مجموعة أنيونات دمض الميدروكلوريك المذفف



وجموعة أنيونات حمض الكبريتيك المركز ومحلول كلوريد الباريوم



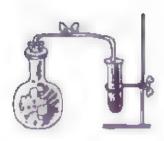




مخردات تعلم الباب الثاني

بعد دراسه هذا الباب يجب أن بكون الطالب قادرًا على أن.

- 🕥 يتعرف مفهوم التحليل الكيميائي وأنواعه.
 - 🔻 يكشف عن بعض الشقوق الحامضية
 - 💎 يكشف عن بعض الشقوق القاعدية
- أيستحدم انعلاقة بين المول وكمية المادة (عدد وحدات انمادة) في التحليل الكمي.
 - و يستحدم العلاقة بين المول وكمية المادة (كتله المادة) في التحليل الكمي
 - 🤻 بستخدم العلاقة بين المول وكمية المادة (حجم الغار) في التحليل الكمي.
 - √ يستحدم العلاقة بين المول وكمية المادة (التركير) في التحليل الكمي
 - 🛦 يتعرف أنواع التحليل الكمي الحجمي.
 - 💽 يتعرف أنواع التحليل الكمي الكتلي.
 - 🕟 پجری عملیة معایرة ہیں حمص وقلوی باستخدام دلیل مناسب
 - 🕦 يتعرف دور الأدلة في عملية المعايرة.
 - 🕡 يحسب كتلة مادة بطريقة التطابر
 - 🕪 يحسب كتلة مادة بطريقة الترسيب









الحرس (1) مجموعة أنيونات حمض العيدروكلوريك المخفف

التطيل الكيمياني



gorgo

يعتبر التحليل الكيميائي أحد فروع علم الكيمياء الهامة الذي ساهم بدور كبير في بقدم هذا العلم،

كما لعب دورًا كبيرًا في تطور المجالات العلمية المحتبقة مثل الطب ، والرزاعة ، والصناعات الغدائية ، والبيئية __وغيرها

ر دور التحليل الكيمياني في تطوير المجالات العلمية المختلفة

🕥 مجال الطــب

- 🕦 تقدير نسب السكر والزلال والبولينا والكوليسترول , , وغيرها مما يسهل مهمة الطبيب في تشحيص الأمراض والعلاج.
 - 😙 تقدير كميه المكونات الفعالة في الدواء.

🕜 مجال الزراعــة

معرفة حواص البرية من حيث الحموصة والقاعدية ونوع ونسب العناصر الموجودة بهاا وبالتالي معالجتها بإصافة الأسمدة المناسبة لتحسين خواصها.

🕡 مجال العيناءـــة

يستحدم في تحديد مدي مطابقه الحامات والمنتجات للمواصفات القياسية.

🚹 مجال الخدمة البيئية

- معرفه وقبس محتوى المياه والأعدية من الملوثات البيئية الصارة.
- معرفة نسب عارات أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد البيبروچين في الجو

تدریب

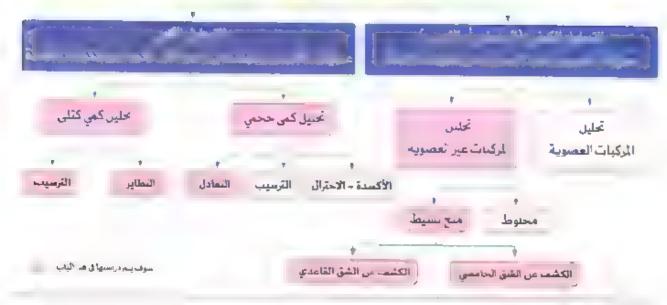
إذا كان نديك عينة من مادة ما، كيف يمكنك الوصول للصيغة الجريئية لهذه ،لمادة ؟



باستخدام التحثيل الكيميالي حيث يتم التعرف على:

- 🕦 نوع العناصر المكونة لها.
 - 😗 نسبة كل عنصن
- 🦿 كيفية ترابط هذه العناصر مع بعضها.

إلى أن يصن إلى الصيغة الجريفية للمادة، أو بمجموعة المركبات المكونة للمادة إن كانت محبوطًا



لابد من إجراء عمليات التحليل الكيفي أولًا قبل التحليل الكمي عال؟
 للتعرف على مكونات المادة حتى يمكن اختيار أنسب الطرق لتحليله كميًا.

التحليل الكيفي (الوصفي أو النوعي)

التحليل الكيفي

- ـ عبارة عن سلسية من التفاعلات المحتارة المناسبة تجري للكشف عن نوع المكونات الأساسية لمادة على أساس التغيرات الحادثة في هذه التفاعلات.
- عمليات الغرص منها التعرف على مكونات المادة سواء كانت نفية (منجًا بسبطًا) أو مخلوطًا من عدة مواد

التطيل الكيفي (الوصفي)

تطبل المركبات غير العضوية

تحليل بتم فيه التعرف على الأبودات التي يتكون منها المركب غير العصوي، ويشمل اكشف عن الكاتبودات (الشق القاعدي) والأنبونات (الشق الحامضي).

تحليل المركبات العضوية

تحليل يتم فيه الكشف عن العناصر والمحموعات الوطبعية الموجودة بعرض النعرف على المركب.

تحليل الوركبات غير العضوية

الهدف منه —

🚺 التعرف على المخاوط

يجرى او لا فصل المواد اللقية كُل على حدة ثم تكشف عنها بالطرق الكيميانية بستحدم الكواشف المناسية

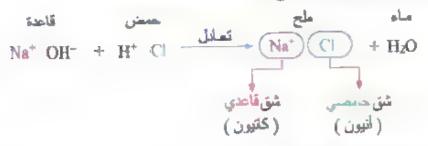
🕜 التعرف على الملح البسيط (فادة نقنة)

يمكن التعرف عليه من ثو بنها القير يالية، علل : برجة الانصهار و درجة العليان و الكتلة المولية المح



تراكم معرفي لفهم تدليل الأمراح

التعادن: تفاعل الحمض مع القاعدة لتكوين الملح والماء.



ذوبانية بعض المركبات الشانعة في الما

الدوبانية في الماء	الكاتيونات	الأنبونات
تدوب	 ألصوديوم (Na⁺) البوتاسيوم (K⁺) الأموبيوم (NH₄⁺) 	ا أ - كل الأنيوناب
تدوب	كل ابكاتيونات	• البتراث (NO ₃) • البيكربوبات (־HCO ₃)
تدوب	(NH_4^+) • الأمونيوم (Na^+) • الأمونيوم (NH_4^+)	(۳ الكربونات (CO،²)
شحيحة الدوبان الدوب في الاحقاص)	باقي الكاتيونات	(601) = 3,511
تدوب	کل ایکاتیوبات	(£ الكلوريد (Cl)
شحيحة الذوبان	ا الفصة (Ag+) • الرثبق (Hg+) • لرصاص (Pb ²⁺)	
تذوب	كل الكاتيونات	
شحيحة الدوبان	• لغصة (Ag+) • الرئبق (Hg+) • الرصاص (Ag+) • الرصاص (Sr ²⁺) • لباريوم (Ba ²⁺) • الكالسيوم (Ca ²⁺) • الكالسيوم (Ba ²⁺)	ا ۵ الکبریتات (SO₄²)
تدوب	كل الكاتيوبات	آ الأسيتات (CH ₃ COO) (
شحيحة الدوبان	الفضة (Ag ⁺)	(1-1)



يل الكيميائي في مجال	من دلك عن طريق التجل	ليها عيار 21، يمكن التأكد ه	عيبة من الدهب محتوم ع
			4 H (T

🔇 الحدمات البيئية.

الصناعة.

🕑 الرراعة

🕕 الطب



جميع الأملاح التالية تذوب في الماء <u>ما</u>عدا ...

🕑 كلوريد الكالسيوم.

🕑 نترت الفضة

🛈 كربوبات البوتاسيوم.

🧿 كربونات الماغنسيوم.

(تقسيم بعض الأحماض دست ثباتها

🚺 الأحماض غير الثابتة

الملح الصوديومي للحمض		الأبيون اثباتج من الحمض		الحمص وصيغته الكيميانية	
Na ₂ CO ₃	كربونات الصوديوم	CO32-	كربونات	11.00	4
NaHCO ₃	بيكربونات الصوديوم	HCO ₃	بيكربونات	H ₂ CO ₃	حمص الكربونيك
Na ₂ SO ₃	كبريتيت الصوديوم	SO ₃ 2-	كبريتبت	H ₂ SO ₃	حمض الكبريتوز
Na ₂ S	كبريتيد الصوديوم		كبريتيد	H ₂ S	حمص الهيدروكبريتيك
Na ₂ S ₂ O ₃	ثيوكبريتات الصوديوم	S ₂ O ₃ ²⁻	ثيوكبرىتات	H ₂ S ₂ O ₃	حمض الثيوكبريتيك
NaNO ₂	نيتربت الصوديوم	NO ₂	_ ا نىئرىت	HNO ₂	حمض النيتروز

🕜 الأحماض متوسطة الثبات

الملح الصوديومي للحمض		الأنيون الباتج من الحمض		الحمض وصيغته الكيميائية	
NaCl	كلوريد الصوديوم	Cl	كلوريد		حمض الهيدروكلوريك
NaBr	بروميد الصوديوم	Br-	برومید -	HBr	حمض الهيدروبروميك
NaI	يوديد الصوديوم	I	يوديد	HI -	حمض الهيدرويوديك
NaNO ₃	نترات الصوديوم	NO ₃	نترات	HNO ₃	حمض النيتريك

🔐 الأحماض الثابثــة

الملح الصوديومي للحمض		الأنيون الذتج من الحمض		الحمض وصيفته الكيميائية	
Na2SO4	كبريتات الصوديوم	SO ₄ 2-	كبريتات	H ₂ SO ₄	حمض الكبريتيك
Na ₃ PO ₄	فوسفات المتوديوم	PO ₄ 3-	فوسفات	H ₃ PO ₄	حمض الفوسفوريك



بمكن تحمص من أحماض المجموعة الثانية أن يطرد حمضًا من المجموعة الأولى من أملاحه Na₂S(s) + 2HCl(aq) → 2NaCl(sq) + H₂S(g)

و كما أنه يمكي لحمض من المجموعة الثالثة أن يطرد حمضًا من المجموعة الأولى أو الثانية من أملاحه و * 2NaCI $_{(s)}$ + H2SO $_{4(t)}$ $\stackrel{conc. \Delta}{-}$ Na₂SO $_{4(aq)}$ + 2HCl $_{(g)}$

يوجد فرق واصح بين الحمص الموي والحمض الثانب

الحمض الثابت	الحمض القوي
الحمض الأعلى في درجة الغليان والأقل تطايرًا ولا يتأثر بالحرارة	لحمض تام التأين في الماء وجيد التوصيل الكهربي



الأحماض غير الثائنة

الأحماض سهلة التطاير أو الانحلال مثار:

 $H_2S_{(\ell)}$ $\xrightarrow{\Delta}$ $H_2S_{(g)}$

 $H_2CO_{3(\ell)}$ $\xrightarrow{\Delta}$ $H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$

 $H_2SO_{3(t)}$ $\xrightarrow{\Delta}$ $H_2O_{(t)} + SO_{2(g)}$

 $H_2S_2O_{3(\ell)} \xrightarrow{A} H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + S_{(s)}$

 $3HNO_{2(\ell)} \xrightarrow{\Delta} HNO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} + 2NO_{(g)}$



كل الأحماض التالية غير ثابتة وسهلة الانحلال <u>ماعدا؟</u>

() حمض الكربونيك

🕣 حمض الثيوكبريتيك.

🕒 حمض الكبريتوز

③ حمض الهيدروكبريتيك.

الكشف عن الأنيونات (الشق الدامضي)

نتيح<mark>ه احتلاف الأحماص في درجات غلياتها فإنها تحتلف في</mark> درجة ثباتها (تطايرها) فكلما ارتفعت درجة عليان حمص بالنسبة للآجر كلما ارتفعت درجة ثباته ويكون أقل تطايرًا والعكس صحيح.

الأساس العلمي الكشم عن الشرة الدامصي اماح

الأحماض الأكثر ثباتًا (الأقل بطايرًا أو الحلالًا) تطرد الأحماص الأقل ثباتًا (الأكثر تعايرًا أو انحلالًا) من أملاحها في صورة غارات يمكن التعرف عليها بالكاشف المناسب ويفصل التسحين الهين الذي يساعد على طرد الغرات الحمض الأقل ثباتًا + ملح الحمص الأكثر ثباتًا → — ملح حمص أقل ثباتًا + حمض أكثر ثباتًا

(dil HCl) مجموعة أنيونات دوش الميدروكلوريك المخفف (dil HCl)

والحدول التالي يوصح مجموعة أنيونات حمض الهيدروكلوريك المحقف والحمص المشق منها الأنيون

وں البیکرہوبات الکبریبیت الکبریبید الثیوکبریتات لبیتریت	
NO ₂ S ₂ O ₃ ² - S ² - SO ₃ ² - HCO ₃ CO ₃ ² -	الأنيــــــــــــــــــــــــــــــــــــ
المُشتق الكبريتور الهيدروكبريبيك الثيوكبريبيك البيترور	الحمص
237.0	مد

الأساس العلدي لقدا الكشف

- حمص الهيدروكلوريك أكثر ثباتًا من الأحماص التي أشتقت منها هذه الأبيونات، لذلك عند تفعل حمص الهيدروكلوريك مع أملاح هذه الأنيونات يطرد هذه الأحماض الأقل ثباتًا (سهلة التصابر أو الانحلال) على هيئة عازات بسهل الكشف عنها
 - يفصل التسحين الهين عبد استحدام حمص الهيدروكلوريك المحقف في الكشف عن مجموعة أبيوناته -- علن؟ اليساعد على طرد الأحماض الأقل ثباتًا في صورة غارات يمكن الكشف عنها يسهولة

الندوية الأساسية يـ الملح الصلب + حمض العيدروكلوريك المخفف

CO3²⁻ الكربونات • CO3

التجربة الأساسية | إصافه حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى الملح الصلب

يحدث فوران ويتصاعد غار CO2 يعكر ماء الجبر عبد إمراره فيه لمدة قصيرة (S-T)

المشاهدة

 $Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(nq)} \longrightarrow 2NaCl_{(nq)} + H_2O_{(t)} + CO_{2(g)}$

المعادلات

 $CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{S.T} CaCO_{3(s)} + H_2O_{(t)}$

التجربة التأكيدية إصافة محلول كبريتات الماغنسيوم إلى محلول لملح

المشاهدة يتكون راسب أبيض على البارد من كربونات الماعنسيوم بدوب في حمض الهيدروكلوريك

 $Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + MgCO_{3(s)}$

المعادلات

 $MgCO_{3(\epsilon)} + 2HCl_{(eq)} \longrightarrow MgCl_{2(eq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$

HCO3 مجموعة البيكربونات و

التجربة الأساسية | إصافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى الملح الصلب.

يحدث فوران ويتصاعد غار -CO يعكر ماء الجير عبد إمراره فيه لمدة قصيرة.

المشاهدة

 $NaHCO_{V(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{U} + CO_{2(g)}$

المعادلات

التجربة التأكيدية | إصافة محلول كبريتات الماغنسيوم إلى محلول المبح

المشاهدة

 $2NaJICO_{3,aq} + MgSO_{4sq} \rightarrow Na_2SO_{4sq} + Mg(HCO_3)_{2,aq}$

المعادلات

 $Mg(HCO_3)_{2(gq)} \xrightarrow{A} MgCO_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$

- لا يصبح حمض بهيناروكلوريك المحفف في التمييرايين أملاح الكربونات واملاح البيكربونات العبر عبراً الأن التواتج متماثلة في الحالثين وهي حدوث فوران وتصاعد غاراثاني أكسيد الكربون يعكر ماء الجير لغترة فصيرة حيث أنهما ملحان لنفس الحمض (حمض الكربونيك).
 - يبعكر ماء الحير عبد إمرار ثاني أكسيد الكربون فيه بمده قصيره ويرول التعكير عبد إمااره بمده طويله عين؟
 لأن عبد إمرازه بمده قصيره تتكون كربونات الكالسيوم التي لا تدوب في الماء
 وعند إمرازه لمدة طويلة تتكون بيكربونات الكالسيوم التي تذوب في الماء



يستحدم محلول ك<mark>ربوب</mark>ات الأموبيوم للتمبير بين كل الكانيونات الآنية <u>ماعدا</u>

K⁺, Mg²⁺ ⊖

Na⁺, Ca²⁺ (1)

K+, Fe2+ (5)

Ca2+ , Mg2+ 🕒

الباب 😧 التحليل الكيبياني

SO3²⁻ ديوريتيت أقدومه الكبريتيت الكبريتيت

التجرية الأساسية | إصافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى الملح الصئب

يتصناعد غاز ثاب أكسنيد الكبريث (SO₂) به رائحة ن**فاذة** وبحصير بون ورقة مبينة بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمصة بحمص الكبريتيك (عربيات) لتكون كبريتات الكروم [[] (حصراء)

المشاهدة

 $Na_2SO_{3(s)} + 2HCl_{(ag)} \longrightarrow 2NaCl_{(ag)} + H_2O_{(c)} + SO_{2(g)}$

المعادلات

 $K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} + H_2SO_{4(gq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(E)}$

إضافة محلول لتراث الفضة إلى محبول الملح

التجربة التأكينية

يتكون راسب أبيض من كبريتيت الغصة يسود بالتسخين.

المشاهدة

Na₂SO_{3(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} - 2NaNO_{3(aq)} + Ag₂SO_{3(s)}

المعادلات

82- ज्यागांत्रा कुट**ेकंक (**

أصافه حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى الملح الصلب

التجربة الأساسية

المشاهدة

يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروچين (H₂S) به رائحة كريهة

و يسود بون ورقه مبلله بمحلول أسينات الرضاص II لتكون كبرسيد الرضاض II الأسود

ويس

 $Na_2S_{(s)} + 2HCl_{(sq)} \longrightarrow 2NaCl_{(sq)} + H_2S_{(g)}$

المعادلات

 $(CH_3COO)_2Pb_{(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow 2CH_3COOH_{(Bq)} + PbS_{(s)}$

إصافة محلول نترات الفضة إلى محلول الملح

التجربة التآكيدية

يتكون راسب أسود من كبريتيد الفصة

المشاهدة

Na2Sag + 2AgNO3(ag) > 2NaNO3(ag) + Ag2S(s

المعادلات

(i) dalamited

أضيف حمض الهيدروكلورلك المحفف لملح صلب صبغته الكيميائية (A₂X) فتصاعد غار يكون مع ورقة مبللة بمحلول (Y₂B) راسب أسود فإن الأنيون (Y) يكون

CH3COOT

S2- (2)

SO₃^{2−} ⊙

HCO₃ ③

S₂O₃²- تائيوكيونات فدووية 💽

التجرية الأساسية - يصافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى الملح الصلب.

يتصاعد عار ثاب أكسيد الكبريب (SO₂) ويطهر راسب أ**صفر** بتيجه لتعبق الكبريت في المحبول المشاطدة $Na_2S_2O_{3(i)} + 2HCl_{(aq)} \implies 2NaCl_{(sq)} + H_2O_{(l)} + SO_{3(g)} - S_{(s)}$ المعادلات

التجرية التأكيدية إضافة محلول البود البني إلى محلول الملح.

يرول لون محتول اليود البي لتكون محاليل عديمة اللون. المشاهدة

 $2Na_2S_2O_{3(aq)} + I_{2(aq)} \longrightarrow Na_2S_4O_{6(aq)} + 2NaI_{(aq)}$ المعادلات رباعي ثيونات الضوديوم

NO₂ Cujuil acquae 1

إصافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى الملح الصلب التجربة الأساسية

ينصاعد غار أكسيد البيتريك (NO) عديم النول يتحول عند فوهة الأنبوبة إلى اللول التي المحمر المشهدة يتكون ثاني أكسيد النيتروجين (NO₂)

 $NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$ $3HNO_{2(sq)} \xrightarrow{\Delta} HNO_{3(sq)} + H_2O_{(\ell)} + 2NO_{(g)}$ المعادلات $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

وصافة مخلول برمنجيات التوتاسيوم المحمضة بحمص الكبريتيك المركز إلى محبول المبح التجربة التأكيدية يرول لون محلول البرمنجيات استفسحي لتكون مجاليل عديمة اللون. المشاهدة $5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} =$ المعادلات $5NaNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(\xi)}$



إذ علمت أن برمنجدت البوناسيوم «KMnO عامل مؤكسد قوي، فإن لون برمنجنات البوتاسيوم المحمضة «KMnO الدينات البوتاسيوم يختفي عند إضافتها إلى محلولي يسسس (تحریبی ۱۲۱

- NaNO2 / FeSO4 (1)
- NaNO: / FeSO4 (-)
- KNO₂ / Fe₂(SO₄)₃ (>)
- NaNO₃ / Fe₂(SO₄)₃ (5)

الباب الثاني التدليل الكيمياني

الدرس 2) مجموعة أنيونات حمض الكبريتيك المركز ومحلول كلوريد الباريوم

ودموعة أنيونات دمض الكبريتيك المركز (conc H₂SO₄)

والجدول التاني يوضح محموعة أنبونات حمض الكبرسك المركز والحمص المشبق منها الأنيون

اعتراب NO3	البوديد]	التروميد [−] Br	لکلورید Cl	الأبون
البيتريك HNO	الهيدرويوديك [1]	الهيدروبروميك HBr	لهيدروكلوريث HCl	الحمض المُشتق منه

الأساس العلدي لهذا الكشف

حمص الكبريتيك المركز أكثر ثباتًا من الأحماض التي اشتقت منها هذه الأبيونات، لذا عبد تفاعل حمض الكبريتيك المركز مع أملاح هذه الأبيونات ثم التسجين بشاهد انفصال هذه الأحماض الأقل ثباتًا – سهلة البطاير أو الانجلال – في صورة غاريه يمكن الكشف عنها بالكواشف الصاسبة.

التجربة الأساسية الملح الصلب + حمض الكبريتيك المركز ثم التسخين إذا ازم الأمر

(1) أيون الكاوريد CF

التجربة الأساسية | إصافه حمض الكبريتيك المركز إلى الملح الصلب مع التسخين.

المشاهدة المويد الهيدروچين (HCl) عديم اللون يكُون سحب بيضاء من كلوريد الأموييوم

عبد تقريب ساق رجاجية مبينه بمحنول البشادر إليه

 $2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(\epsilon)} \xrightarrow{conc./\Delta} Na_2SO_{4(sq)} + 2HCl_{(g)}$ $+ NH_3(g) \longrightarrow NH_4Cl_{(g)}$

النجرية التأكيدية _ صافة محبول نترات الفضة إلى محلول المبح.

ينكون راسب أبيض من كلوريد القصة يصير بنفسجيًا عبد تعرضه للصوء،

ويدوب في محلول النشادر المركز

NaCl_{(aq,} + AgNO_{3(aq)} --- NaNO_{3,aq} + AgCl_(s)

ايون البروميد "Br

المشاهدة

التجربة الأساسية [صدفة حمض الكبريتيك المركز إلى الملح الصلب مع التسخير.

بتصاعد غاز بروميد الهيدروچين عديم اللون يتأكسند جزئيًا بفعل حمض الكبريتيك مكونًا أبخرة برئفاهدة بمحلول بيشا

 $2NaBr_{(s)} + H_2SO_{4(t)} \xrightarrow{conc...A} Na_2SO_{4(aq)} + 2HBr_{(g)}$ المعادلات $2HBr_{(g)} + H_2SO_{4(t)} \xrightarrow{conc...} 2H_2O_{(t)} + SO_{2(g)} + Br_{2(v)}$

التجرية التأكيدية - إضافة محلول تترات الفضة إلى محلول الملح.

المشاهدة الم

ويذوب ببطء في محلول النشادر المركر.

NaBr_{aq}, + AgNO_{3aq} → NaNO_{3(aq)} + AgBr_{(s}

أيون اليوديد 🕜

التجرية الأساسية [صدفة حمض الكبريتيك المركز إلى الملح الصلب مع التسحين

يتصاعب عار بوديد الهيدروچين عديم اللون يتأكسـد جرئيًّا بمعل حمض الكبريتيك مكونَّا أبحرة اليود البنفسجية والتي تزرق ورقة مبللة بمحلول النشا.

المشاهدة

 $\begin{array}{ll} 2KI_{(g)} + H_2SO_{4(f)} \xrightarrow{conc./\Delta} & K_2SO_{4(ng)} + 2HI_{(g)} \\ 2HI_{(g)} + H_2SO_{4(f)} \xrightarrow{-conc.} & 2H_2O_{(f)} + SO_{2(g)} + I_{2(v)} \end{array}$

المعادلات

التجربة التأكيدية إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول الملح.

يتكون رسب أصفر من يوديد العصة لا يناوب في محلول النشادن

المشاهدة المعادلات

 $NaI_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgI_{(a)}$

المعادلات

NO3 Ciljüll åegene 🚯

التجربة الأساسية إصافة حمض الكبريتيك المركز إلى الملح الصلب مع التسخين

تنصاعد أبحره سه حمراء من غار ثاني أكسيد البيبروچين (NO₂) لاتحلال حمض النيتريك الناتج تزداد كثافتها عند إصافة القليل من حراطة التحاس إلى خليط التفاعل.

المشاهدة

 $2NaNO_{3(t)} + H_2SO_{4(t)} \xrightarrow{conc./\Delta} Na_2SO_{4(nq)} + 2HNO_{3(t)}$ $4HNO_{3(t)} \xrightarrow{conc./\Delta} 2H_2O_{(t)} + 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$

المعادلات

Cu(s, +4HNO3(6 Cu(NO3)2(80 + 2H-O(1) + 2NO2(8)

اختبار الحلقة البية إصافه محبول من كبريتات الحديد [] – حديث التحصير – إلى محلون الصح. ية ثم إضافة قطرات من حمض الكبريتيك المركز بحرض على السطح الداحي لأنبويه الاحبيار

التجربة التأكيدية

تتكون حلقة بنية عبد السطح العاصل بين الحمص ومحلول التعاعل تروي بالرح أو التسحين.

المشاهدة

2NaNO_{3(aq)} + 6FeSO_{4(aq)} + 4 H₂SO_{4(ℓ)} - conc. >

 $3Fe_2(SO_4)_{1(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} + 4H_2O_{(1)} + 2NO_{(2)}$

المعادلات

 $FeSO_{4(aq)} + NO_{(g)} \longrightarrow FeSO_4.NO_{(s)}$

(V) state (bath)

عبد إضافة محبول ن<mark>ترا</mark>ت الفضة إلى محلولي الملحين (A) ، (B)

• نكون راسب (X) في حالة محبول الملح (A) يدوب بسرعة في محلول النشائر المركر

4 تكون راسب (Y) في حالة محبول الملح (B) يدوب ببطء في محبول النشادر المركز

فإن الراسبين (X) ، (Y) على الترتيب هما

(تاريبي ۱۱)

- (X) AgCl/(Y) AgBr (1)
 - (X) AgCl/(Y) AgI (
 - (X) AgBr/(Y) AgI 🕒
- (X) AgI / (Y) BaSO4 (3)

BaCl_{2(sq)} مجموعة أنيونات مطول كلوريد الباريوم (BaCl_{2(sq)}

والحدون التالي يوضح مجموعة أبيونات محلول كلوريد الباريوم والحمض المشنق منها الأبيون

		du
الكبريتات 2 ₄ OS	الغوسفات PO ₄ 3	الأنيون
حمص الكبريتيك H+SO ₄	حمص تقوسفوریك بH1PO	الحمض المُشتق منه

الأساس العلدي اهدا الكشف

أبيونات هذه المجموعة لا تتفاعل مع أيًا من حمض HCl المحقف أو حمص H2SO4 المركز ولكن هذه الأبيونات تُعطي محاملها راست مع محلول كلوزيد النازيوم BaCl₂

التجربة الأساسية محلول الملح + محلول كلوريد الباريوم

PO 🚰 🖆 Linguil acgaza 🚺

التجرية الأساسية ___ إصافة محلول كلوريد الباريوم إلى محبول المبح.

المشاهدة بنكون راسب أبيض من فوسفات الباريوم لدوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف

2Na₃PO_{4(ap)} + 3BaCl_{2(aq)} → 6NaCl_(aq) + Ba₃(PO₄)_{2(s)}

التجربة التأكيدية | إصافة محلول نتراث الفضة إلى محلول الملح.

المشاهدة يتكون راسب أصفر من فوسفات الفصة يدوب في كل من محلوب النشادر وحمص البيتريك

Na₃PO_{4(aq)} + 3AgNO_{4(aq)} → 3NaNO_{3(aq} + Ag₃PO_{4(s)}

SO4²⁻ الكبرينات acgașa (

التجرية الأساسية [صافة محبول كلوريد البريوم إلى محلول الملح

المشاهدة ينكون راست أبيض من كبريتات الباريوم لا بدوب في حمض الهيدروكلوريك المحفف

Na₂SO_{4(aq} + BaCl_{2(aq} → 2NaCl_(aq) + BaSO_{4(s)}

التجرية التأكيدية صافة محلول أسيتات (خلات) الرصاص 11 إلى محلول الملح

يتكون راسب أبيض من كبريتات الرصاص [[

المعادلات PhSO

 $Na_2SO_{4_180} + (CH_3COO)_2Pb_{(80)} \rightarrow 2CH_3COONa_{(80)} + PbSO_{4(6)}$



المشاهدة

ردا كان لديث محلوط من Ba3(PO4)2 ، BaSO4 فأي مما يلي يعد صحيحًا؟

- 🕦 يمكن فصل كل منهما عن الآجر بإصافة HCl المحقف وانترشيح
 - 🗨 يمكن فصل كل منهما عن الآخر بإضافة الماء والترشيح
 - 🕞 هBaSO لا يدُوب في الماء ويدُوب في HCl المخفف.
 - Ba3(PO4)2 S يذوب في الماء ويذوب في HCl المخفف.



الدرس (3) الكشف عن الكاتيونات

الكشف عن الكاتيونات (الشق القاعدي)

تغییر بکشف عن لسق تفرعدی کیر تعقیب مر الدسف عن نسق تحاصفی اعلل؟ ودلك لكثره عدد الشقوق القاعدية وللتداحل فيما بينها، علاوة على إمكانية وجود الشق الواحد في أكثر من حالة تأكسد (Fe^{3+}) الاحديد (Fe^{2+}) ، وكانيونات الحديد المثل كاتبونات الحديد المثل

الأساس العلمي للكشف عن الشق القاعدي لملح

- ١ تقسم الشقوق القاعدية إلى سب مجموعات تسمى المجموعات التحليلية.
- لكن مجموعة من لشعوق القاعدية كاشف معين بسمى بكاشف المجموعة.
- ٣ يعتمد هذا التقسيم على احتلاف دوبال أملاح هذه الكاتبونات (الفبرات) في الماء

وسوف بتباق أمثيه من بعض هذه المحموعات لتحبيبية السب

تُرسب على هيئة	الكاشف العام	بعض كاتيوناتها	المجموعة التحبيلية
		♦ الفصة Ag⁺) I	
كلوريدات	حمض الهيدروكتوريك	• الزئبق Hg ⁺) I (+Hg	الأولي
		• الرصاص II (*Pb²)	
كبريبيدات	H ₂ S _(g) + HCl _{aq)}	البحاس [1 (Cu ²⁺)	الثانية
		 (Al³⁺) الألومنيوم 	-
هبدروكسيدات	هيدروكسيد الأمونيوم	• لحديد]] (Fe ¹⁺)	الثالثة
		• الحديد (Fe ³⁺) ال	
كربوبات	كربوبات الأمونيوم	الكالسيوم (Ca ²⁺)	الخامسة

(Ag* - Hg* - Pb²*) المجموعة التحليلية الأولى (

- كاشف المجموعة حمض الهيدروكلوريك المحفف
 - يتم ترسيبها على هيئة . كلوريدات الفلر.
- يستخدم حمض تهيدروكتوريك بمحقف في تكشف عن كالتونات بمجموعة لتحليبه لاولى الصيا؟ لأبه يتفاعل مع هذه الكانيونات مكوناً كلوريدات الفلر شجيحة الدوبان في الماء (رواسب) ولها ألوان مميزة.



يستخدم حمض HCl المخفف في الكشف عن كل من .. $(71_{0.02,000})$

SO₄²⁻ , Ag⁺ (\$) PO₄3. / Pb²⁺ (>) Br Hg (-) $NO_2 / Hg^+ (1)$

المنف الثالث الثانوي



المجموعة التطيلية الثانية (Cu²+) المجموعة التطيلية

- كاشف المحموعة غاز كبريتيد الهيدروچين
- يتم ترسيبها على هيئة · كبريتيدات في وسط حمصى.

طريقة الكشف

يتم دلك بإدابة المنح في الماء وإصافة حمص هيدروكلوريك محقف ثم يمرز فيه عار كبرسيد الهيدروجين ليصير المحلول حامصياً فتترسب كانيونات المجموعة التحليلية الثانية على هيئة كبريتيدات

الكشف عل كاتيون النحاس 🗓

محلول ملح التحاس [1+ كاشف المجموعة (HCl + H2S) يتكون راسب أسود من كبريتيد التحاس II CuSO₄₍₈₉₎ + H₂S_(g) - H₂SO_{4(aq} + CuS₍₅₎ يدوب في حمض البيتريث الساحي

• تستخده غار كبريسد تهيد وحيل في وسط حسين بتكشف عن كالنواات المجموعة لتحبيبه تتابيه أأعس؟ لأنه يتفاعل مع هذه الكاتيونات مكوناً كبريبيدات انقلر شحيحة الدويان في الماء (رواسب) ولها ألوان مميرة

$(Al^{3+} - Fe^{2+} - Fe^{3+})$ at MNA a stabilities on a line of the stabilities of the

- كاشف المجموعة . محلول هيدروكسيد الأموبيوم
 - بتم ترسیبها علی هیئة: هیدروکسیدات.
- بسخدم محبول هسروکسید الامولوم لکسف نے کانوبات المحموقة بتحبیبیة لبالثة عین؟ لأنه يتفاعل مع هذه الكاتيونات مكوناً هيدروكسيدات الفتر شجيحة الدونان في الماء (روسب) ولها ألوان مميرة

مطول الملح + كاشف المجموعة [محلول هيدروكسيد الأمونيوم NH4OH] التجربة الإسامرية

(Al³+) كاتيون الألومنيوم (Al³+)

التجربة الأساسية يصافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم إلى محلول الملح.

ينكون راسب أبيض چيلانيني من هيدروكسيد الأنومبيوم يذوب في الأحماص المحففة

وفي محلول الصودا الكاوية,

→ 3(NH₄):SO_{4(aQ)} 2Al(OH)₂₍₅₎ Al2(SO₄)_{1 aq1} + 6NH₄OH_{(aq1}

التجربة التأكيدية

المشاهدة

المعادلات

إصافه محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول الملح.

يتكون راسب أبيض جيلاتيني من هيدروكسبد الأنومنيوم يذوب في وفرة من هيدروكسيد الصوديوم تتكون ميتا ألوميثات الصوديوم الذائبة في الماء

+ 3Na₂SO_{4(ag)} + 2Al(OH)_{3(a)} Al2(SO4)3(80) + 6NaOH(80) \rightarrow NaAiO_{2(aq)} + 2H₂O_(t) $Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(eq)}$

المعادلات

المشاهدة

(Fe²⁺) II كاتبون المديد (Fe²⁺)

إصافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم إلى محلول الملح النجربة الأساسية

يتكون راسب أبيص يتحول إلى أبيص محصر من هيدروكسيد الحديد]] بالتعرص للهواء

المشاهدة

ويذوب في الأحماض,

FeSO_{4tac} + 2NH₄OH₁₀₀, - (NH₄)₂SO₄₍₈₀₎ + Fe(OH)₂₍₈₎

المعادلات

أصافه محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول الملح التجربة التأكيدية

يتكون راسب أبيض مخضر من هيدروكسيد الحديد II

المشاهدة

FeSO_{4(gg)} + 2NaOH_(ag) → Na₂SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)} المعادلات

(Fe³⁺) III كاتيون الحديد (Fe³⁺)

إصافة محلول هيدروكسيد الأموبيوم إلى محلول الملح. التجربة الأساسية

يتكون راسب بني محمر چيلاتيني من هيدروكسيد الحديد [[] يذوب في الأحماص

المشاهدة المعادلات

FeCl_{3(ag)} + 3NH₄OH_(ag) → 3NH₄Cl_(ag) + Fe(OH_{13(s)}

إصافة محلول هيدروكسيد الصوديوم زلى محلول الملح

التجربة التأكيدية المشاهدة

ينكون راسب بق محمر چيلانيني من هيدروكسيد الحديد [[]

FeC.3(aq + 3NaOH aq) → 3NaCl₍₈₀₎ + Fe(OH)₃₍₈₎ المعادلات

أثناء تجربة للكشف عن كاتيون أحد الأملاح تم ضافة فليلاً من NaOH فتكون راسب.

وبإضافة المزيد من NaOH يتكون

التعربين 11

BaSO_{4(s)}

Al(OH)3(1) (5)

NaAlO_{2(au)}

NaNO(aq)

المنارحانك ال

لديث المركبات الآتية

(١) كلوريد الألومنيوم.

(٣) كلوريد الحديد II

(t) كلوريد الهيدروچين.

فأي المركبات السابقة يمكنها التميير بين محنوني هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الأمونيوم

عند توافر الشروط اللازمة لدبك؟

(تجريي ۲۹

(E) (Y) (I) (Q)

(۲) كلوريد الحديد [[[

(Y) (Y) (Y) (Y)

(T), (T) (S)

(£),(1) (s)

1

(Ca²⁺) قسمانية الخاويية المجموعة (Ea

- كاشف المجموعة : محلول كربوتات الأمونيوم.
 - بيم ترسيبها على هيئة كربونات
- بستخدم محتول كربوت الأمونيوم بتكسم عن كانتونات بمجموعة سخيسة تجامسه علل؟
 لأنه يتفاعل مع هذه الكانيونات مكوناً كربودت الغلر شخيخة الدوبان في نماء (روسب) ولها أنوان مميرة.

التجربة الأساسية مطول الملح + كاشف المجموعة [مطول كربونات الأمونيوم :CO: (NH4);(CO

كاتيون الكالسيـوم (Ca²⁺)

التجرية الأساسية | إصافه محلول كربونات الأمونيوم إلى محلول الملح

يتكون راسب أبيض من كربوذت الكانسيوم يدوب في حمص [-[C] المحقف

ويذوب أيصاً في الماء المحتوي على ٢٠٠٠ لبكون بيكربونات الكالسيوم التي ندوب في ألماء

 $CaCl_{2(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \longrightarrow 2NH_4Cl_{(aq)} + CaCO_{3(a)}$

 $CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)} \longrightarrow Ca(HCO_3)_{2(aq)}$

المشاهدة

المعادلات

التجربة التأكيدية صافة حمض الكبريتيك المخفف إلى محلول الملح

يتكون راسب أبيض من كبريتات الكالسيوم

المشاهدة المعادلات

تجربة

 $CaCl_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2HCl_{(aq)} + CaSO_{4(s)}$

عبد تعريض ملح صلب يحنوي على كانيودت الكالسيوم للمنطقة غير المصيئة من لهب بنزن،

الكشف أنجاف فإنها تتلون بلون أحمر طوبي.



أجريت التجارب التالية على المنح (B)

محبول المنح + مخلول كربونات الأمونيوم	محلول الملح + محلول برمنجدت البوتاسيوم المحمصة	التجربة
راسب أبيض	يختفي لون محلول البرمنجنات	المشاهدة

Ca(NO₂)₂ (-)

Na₂SO₄ (3)

Ca(NO₃)₂ (1)

NaNO₂ 🕣



, هيدروكسيد الحديد [[]	يوم وللخصول على	يدروكسيد الألومب	د ا۱۱ مع ه	وكسيد الحدر	حبيط من هيدر
	الترشيح	إلى الحبيط ثم ا	ا مادة	. يمكن إضافة	بن هذا الخليط

NaOH (-)

AICl3 (3)

NBCl (1) NH4OH (-)

YI.

الواقي في الكيمياء



تراكم معرفي لقوانين التحليل الكدي

التطيل الكيميائي

لمفاهيم والقو بين الآني ذكرها سبق دراستها في الصف الأول الثانوي. ولها علاقة بموضوعات الكتاب، والأمثلة المحلولة وضعت لتذكر التراكم المعرفي فقط

Jakle

كمية المادة التي تحتوي على عدد أفوجادر و من الجسيمات (جريبات أو ذرات أو أيونات أو وحداث الصبعة أو الكترونات)

 ${\rm Al}^{3+}{}_{(aq)} + 3e^- \longrightarrow {\rm Al}_{(s)}$ مثال : في النفاعل التدبي

Al يلرم 3 مول من الإلكترونات لاحترال 1 مول من أيونات Al^{3+} لتكوين 1 مول من درات

الكتلة المولية: مجموع الكتل الدرية للعاصر الداحلة في تركيب الجريء في المركب التساهمي أو وحدة الصيعة في المركب الأيوبي مقدرة بوحدة الجرام (g/mol)



الصب الكتلة المولية لكل من:

- (۱) كلوريد المسوديوم NaCl
- (Y) هيدروكسيد الصنوديوم NaOH
 - H2SO4 معمس الكبرينيك
 - NH4NO3 نتر أت الأموبيوم (NH4NO)

Appropri

- ۱ لكتبه المولية لكلوريد الصوديوم NaCl = 35 5 = NaCl الكتبة المولية لكلوريد الصوديوم
- الكتلة المولية لهيدروكسيد الصوديوم NaOH 1 + 16 + 1 − NaOH الكتلة المولية لهيدروكسيد الصوديوم
- 98 ج mol (2×1) + 32 + (4×16) = H₂SO₄ الكتلة المولية لحمص الكبريتيث 4×16 = H₂SO₄
- ع الكتلة لمولية لبترات الأمونيوم NH4NO (4×1) + (4×1) + (4×1) = 111 ي الكتلة المولية لبترات الأمونيوم الم

كتلة المادة (g) عدد المولات (mol) = كتلة المول (g/mol)



حسب عدد مولات 6.4 جرام من ثاني أكسيد الكبريت (SO2)

[3 = 32, 0 = 16]

[H = 1.S = 32.O = 16.N = 14.Cl = 355.Na = 23]

Alfes#F

 $64 \text{ g} = 32 + (2 \times 16) = (SO_2)$ كتلة المول من ثاني أكسيد الكبريت

$$0.1 \text{ mol} = \frac{6.4}{64} = \frac{(g)}{(g/\text{mol})}$$
عدد المولات (mol) = كتلة المولات (mol) عدد المولات

$$\frac{3}{6.02 \times 10^{23}} = \frac{3}{1000}$$
عدد المولات, المولات ($\frac{3}{1000}$



الصنب عد دراك المدودوم الموجودة في 0.2 mol منه.

Aleby Mill

عدد درات الصوديوم = عدد المولات $\times 10^{23} \times 0.2 = 6.02 \times 10^{23} \times 0.2 = 6.02 \times 10^{23}$ دره



احسب حجم g 11 من غنز ثاني أكسيد الكربون (CO2) في (STP)

Apr. 191

1 mol (CO₂) = 12 + (2 × 16) = 44 g
$$\longrightarrow$$
 22.4 L
11g \longrightarrow X L

$$X = \frac{11 \times 22.4}{44}$$

ملل ۵

(at STP) أهسب هجم الأكسون اللارم إنتاح \mathbf{g} و من الماء عند تعامله مع وفرة من الهيدر وجين ($\mathbf{H}=1.0=16$) ($\mathbf{H}=1.0=16$) عنها المعادلة التالية : $\mathbf{H}=1.0=16$

神物理

$$1 \mod (O_2) \longrightarrow 2 \mod (H_2O)$$

$$22.4 \text{ L} \longrightarrow 2 \times (2+16) = 36 \text{ g}$$

$$X \text{ L} \longrightarrow 90 \text{ g}$$

$$\therefore X = \frac{90 \times 22.4}{36} = 56 L$$



احسب كثافة غار الأكسجين (at STP)

[0 = 16]

Ajō;ÿI

$$1.428 \text{ g/L} = \frac{2 \times 16}{22.4 \text{ L}} = \frac{1.428 \text{ g/L}}{22.4 \text{ L}} = (O_2)$$
كثافة غاز

الدرس (١)

والل 🔽

حسب التركير المولاري لمحلول سكر القصيب C12H22O11 هي الماء إذا علمت أن كتلة السكر المداية 85 5 g هي محلول حجمه . [C = 12, H = 1, O = 16]

aid (III

 $342 g = (.2 \times 12) + (22 \times 1) + (11 \times 16) = (C_{12}H_{22}O_{-1})$ الكتلة الموليه من (1 و $C_{12}H_{22}O_{-1}$

$$0.25 \text{ mol} = \frac{85.5}{342} = (C_{12}H_{22}O_{11})$$
عدد مولات

$$0.5 L = \frac{500}{1000} = (L)$$
 حجم المحلول

$$0.5 \text{ mol/L} = \frac{0.25}{0.5}$$
 انتركيز المولاري للمحنول = انتركيز المولاري المحنول = 0.5 المولاري المو

100 % × (g/mol) كتلة العنصر في المركب (g/mol) × النسبة المثوبة الكتلة العرابة المركب (g/mol) (g/mon) ♦ الكتلة العرابة المركب (g/mon) (g/mon)

منال 🚺

الحسب النسبة المنوية للبيتروجين في مركب بنرات الأمونيوم (NH4NO3)

Aply #

 $80~g = (4 \times 1) + (2 \times 14) + (3 \times 16) = (NH_4NO_3)$ الكتلة ، مولية من $28~g = (2 \times 14) = (NH_4NO_3)$ كتبة النيتروجين في مول من $28~g = (2 \times 14) = (NH_4NO_3)$

السبة المثوية للمثروجين في ترات الأمونيوم =
$$\frac{28}{80}$$
 × 100 = السبة المثوية المثروجين في ترات الأمونيوم

كنلة المركب في العيدة عبر نعية (عنه الكتلية المركب في عيبة عبر نعية (عنه العبدة عبر النقية من العبدة عبر النقية العبدة العبدة عبر النقية العبدة العب

ومثال 🚺

إدا كانت كتلة عيدة من كلوريد الكالسيوم المتهدرت CaCl₂₋XH₂O هي 1 47 و مخت تسحيدً شديدًا إلى أن شنت كتلتها فوجدت 1 1.11 ، احسب النسبة المنوية لماء التنفر من الكلوريد المتهدرت.

神神

0.36 g = 1.11 - 1.47 كتلة ماء التبلرء \sim

$$24.49\% = 100 \times \frac{0.36}{1.47} = 100 \times 100$$
 ...

التحليل الكيوبائي

التطيل الكمي الحجمي

20 11 -0 Km

التطيل الكحى

عمليات العرض منها تقدير نسبة (تركير) كل مكون من مكونات مماية الأساسية



تطیل کمی کتلی

plail

تطیل کمی دجمی

التعادل

الأكسدة - الاختزال الترسيب

الأرهيب

سوف يتم دراستمد في مذا الباب

🚺 التطيــل الك<mark>مي الحجمي</mark>

الأساس العلمي للتدليل الكمي الحصي

تعتمد على قياس حجوم المواد المراد تقديرها وذلك بإصافة محلون من مادة معلومة انحجم والتركير (المحلول القياسي) إلى حجمًا معلومًا من المادة المراد تحديد تركيرها حتى يتم النفاعل الكامل بين المادتين.

> لاحتيار المحلول القياسي يجب معرفة التفاعل المناسب بين محلولي المادنين وهذه التفاعلات **قد تكون :** ١- الفاعلات الأكسدة والاخترال. - ١- تفاعلات البرسيب. - ١- تفاعلات البعادل.

- 🚺 هاعلات الأنفساة والاحترال الستحدم في تقدير المواد المؤكسدة والمحتربة
- 🕜 عدمات الترسيب تستخدم في تقدير المواد التي يمكن أن تعطي تواتج شجيحة الدوبان في الماء.
 - 🕜 همدت معسى السخدم في تقدير الأحماض والقلويات االقواعد)
- مئل إذا كانت المادة المراد تقديرها حامضًا يستخدم في المعايرة محلول قباسي من قلوي أو قاعدة. (هيدروكسيد الصوديوم أو كربونات الصوديوم) وإدا كانت المادة المراد تقديرها ذات خصائص قاعدية يستحدم محلول قياسي معلوم التركير من الحمص لمعايرتها ... وهكذا.

المايرة –

عملية تعيين تركير حمص او (قاعدة) معلومية الحجم اللارم منه للتعادل مع قاعدة او (حمص) معلوم الحجم والتركير الصقة حجوم معلومه من مادة معلومة التركير التعيين تركير ها

لمحلول القياسي

محلول معلوم الحجم والتركير يستحدم لتعيين تركير محلول أحر مجهول التركير بالتفاعل معه

وللتعرف على نقطة نهاية التعاعل (End Point) تُستحدم أدلة (Indicators) التحديد نهاية التعاعل حيث يتغير لونها بتغيير وسط التفاعل.

نقطة التعادل (نهاية التفاعل) ----

مواد يتعير الونها بتعير أنوع ومنط التعامل وتستحدم التعرف أعلى نقطة الثعادل

النقطة التي يتم عدها التهاء تعاعل التعالل بين الحمص والقاعدة ويستدل عليها بتغير أون الدليل.

ُ الأدلة المستددمة في تفاعلات التعادل

اللون في الوسط القاعدي	اللون في الوسط المتعادل	اللون في الوسط الحمضي	الدليــل
أصفر			الميثيل البرتقالي
la	CANAL CONTRACTOR OF THE PARTY O		عباد الشمنس
Light .	احصر فانح	اصفر	آزرق بروموثيمول
احمر وردي	عديم اللون	عديم اللون	الفينولفيثالين

الادلة (الكواشف)

- لا يستخدم مختول فاعدي في المسراس دس عبد السمس ودليل أرزق برومونيمول ... عين؟
 لأن كل متهما لوية أزرق في الوسط القاعدي.
- لا يستخدم محتول جامضي في سميتراس دين عباد الشمس ودليل المثنيل التريفالي علل؟
 لأن كل منهما ثوية أحمر في الوسط الحامضي
 - لا يستخدم بالبل الفينونغيالين في تكسف عزر الأوساط الجمصية والمتعادية عبل؟
 لأنه عديم اللون في الأوساط الحامصية والمتعادية.

معايرة (نقدير تركيز) مطول من هيدروكسيد الصوديوم بمعلومية مطول قياسي من حمض الهيدروكلوريك



- (١) ضع في السحاحة محلول حمص الهيدروكلوريك (0.1 mol/L)
- انقل بواسطة الماصة (عقل شيروكسيد الصوبيوم إلى دورق وأضف إنيه قطرتين من دليل مناسب.
- أصف محلول الحمص من السحاحة تدريجياً إلى محلول القبوي حتى يتعير لون الدليل
 وبكون ذلك دلين على انتهاء التفاعن، الذي يمكن تمثيله على النحو التالي :

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(E)}$$

- (21 mL) نعين حجم الحمض من قراءة السحاحة وليكن (21 mL)
 - $\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$; نعوض فی القانون ()



حيث أن :

	No.
تركير الحمص المستخدم (mol/L)	Ma
حجم الحمص المستخدم في لمعايرة (mL)	$V_{\rm a}$
عدد مولات الحمض في معادية التفاعل المثرية	$\mathbf{n}_{\scriptscriptstyle \mathrm{R}}$

تركير لقبوي المستحدم (mo /L)	
حجم القنوي المستحدم في المعايرة (mL)	V_b
عدد مولات العنوي في معادلة انتفاعل المبرية	пъ



أجريت معايرة mL 25 من محلول هيدر وكسيد الصنوديوم NaOH باستخدام حمص الهيدر وكلوريك M.1 M وعد تمام التفاعل استهاك 21 mL من الحمض، احسب التركير المولاري لهيدر وكسرد الصوديوم.

Arts W

 $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(t)}$

المعادلة المورونة للتفاعل:

$$M_a = 0.1 M$$

$$M_t = ? M$$

$$\frac{\mathbf{M_a V_a}}{\mathbf{M_b V_b}} = \frac{\mathbf{M_b V_b}}{\mathbf{M_b V_b}}$$

$$\frac{M_{a}V_{a}}{n_{a}} = \frac{M_{b}V_{b}}{n_{b}} = \frac{0.1 \times 21}{1} - \frac{M_{b} \times 25}{1}$$

$$V_a = 21 \text{ mL}$$

 $n_i = 1 \text{ mol}$ $n_b = 1 \text{ mol}$

$$V_b = 25 \text{ mL}$$

$$\therefore M_b = \frac{21 \times 0.1}{25} = 0.084 \text{ M}$$



الجريت معابرة 20 mL من محلول هيدر وكسيد الكالسبوم و(Ca(OH) باستحدام حمص الهيدر وكلوريك M 0.5 M عند نهم التعامل استهاك mL 25 m الحمص، احسب التركير المولاري لهيدروكسيد الكالسيوم

Apply 9

المعادلة الموزونة للتفاعل

$$M_2 = 0.5 M$$

$$M_{a}=?M$$

rb = 1 mol

$$V_a = 25 \text{ mL}$$

 $n_a - 2 \text{ mol}$

$$V_b = 20 \text{ mL}$$

$$\frac{1}{a} = \frac{M_b V_b}{n}$$

$$\frac{M_a V_a}{n_b} = \frac{M_b V_b}{n_b} \Rightarrow \frac{0.5 \times 25}{2} = \frac{M_b \times 20}{1}$$

$$M_b = \frac{0.5 \times 25}{2 \times 20} = 0.3125 \text{ M}$$



حسب كتلة هيدر وكسيد الصوديوم المدمة في 10 mL ، التي تتعادل مع 20 mL من حمض الكتريتيك M 0.22 M $INa = 23 \cdot O = 16 \cdot H = 1$

أولًا: إيجاد تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم :

$$H_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} = Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(f)}$$

 $M_0 = 0.22 \text{ M} = M_b = ? \text{ M} = M_aV_a = M_bV_a$

$$M_0 = 0.22 \text{ M}$$

$$M_b = ? M$$

$$\frac{M_1V_a}{M_b} = \frac{M_b}{M_b}$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b} \implies \frac{0.22 \times 20}{1} = \frac{M_b \times 10}{2}$$

$$v_b = 10 \text{ mL}$$
 $v_b = 10 \text{ m}$
 $v_b = 10 \text{ m}$
 $v_b = 10 \text{ m}$

$$V_1 = 20 \text{ mL}$$
 $V_b = 10 \text{ mL}$

$$M_{h} = \frac{20 \times 0.22 \times 2}{10} = 0.88 \text{ M}$$

ثَانِيًا ﴿ إِيجَادَ كُتُلَةً هَيْدُرُوكُسِيدُ الصُودِيومِ :

40 g = 23 + 16 + 1 = NaOH كتلة المول من

 8.8×10^{-3} mol = $10 \times 10^{-3} \times 0.88$ = (L) عدد المولات - التركير × حجم المحلول (L)

 $0.352 \text{ g} = 40 \times 8.8 \times 10^{-3}$ كتلة المادة = عدد المولات \times كتلة المادة



تفعل 150 m/ من محلول هيدروكسيد الصوديوم يحتوي اللتر منه على g 16 مع ,75 mL من محلول حمص الهيدر و كار ريك، احسب تر كيز الحمص

Arla VI

أولًا : إيجاد تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم :

كتلة انمول من g/mol = 23 + 16 + 1 = NaOH

$$0.4 \text{ mol} = \frac{16}{40} = \text{NaOH}$$
 عدد مولات:

$$0.4~\mathrm{M} = \frac{0.4}{1} = \frac{(\mathrm{mol})$$
 التركيز = حجم المحلول (L) حجم المحلول .:.

ثانيًا . إيجاد تركيز الحمض :

$$M_a = ? M$$

$$M_1 = 0.4 \text{ M}$$

$$\frac{1}{n_a} \frac{M_a V_a}{n_b} = \frac{M_b V_b}{n_b} \qquad \Rightarrow \qquad \frac{M_a \times 75}{1} = \frac{0.4 \times .50}{1}$$

$$\frac{M_8 \times 75}{1} = \frac{0.4 \times .50}{1}$$

$$V_a = 75 \text{ mL}$$
 $V_b = 150 \text{ mL}$

$$V_b = 150 \text{ mL}$$

$$M_{\rm g} = \frac{0.4 \times 150}{75} = 0.8 \,\rm M$$



$$n_b = 1 \text{ mol}$$

ور مثال 📆

محاوط من مادة صلبة بحتوي على هيدر وكسيد الصوديوم وكلوريد الصوديوم ، لزم لمعايرة و 1 0 منه حتى تمام التعامل 10 mL من حمص الهيدر وكلوريك 0 1 mol/L ، احسب النابية المتوية لهيدر وكسيد الصوديوم في المحلوط Na = 23 , O = 16 , H = 1]

 $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \Rightarrow NaC_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

أولًا - إيجاد عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم :

$$M_1 = 0.1 M$$

$$M_b = ? M$$

$$: \frac{M_{\underline{b}}V_{\underline{a}}}{H} = \frac{M_{\underline{b}}V_{\underline{b}}}{H}$$

$$V_a = 10 \times 10^{-3} L$$
 $V_b = ? L$

$$V_2 = 2.1$$

$$n_0 = 1 \text{ mol}$$

$$n_k = 1 \text{ mod}$$

$$\frac{0.1 \times 10 \times 10^{-3}}{1} = \frac{M_b V_b}{1}$$

 $0.001 \text{ mol} = 0.1 \times 10 \times 10^{-3} = (M_b \times V_b)$ المتفاعلة (NaOH المتفاعلة المتفاعلة عدد مولات NaOH المتفاعلة (

ثانتا: إيجاد كتلة هيدروكسيد الصوديوم:

كتلة المول من NaOH = 23 + 16 + 1 = NaOH كتلة المول من

كتبة NaOH = عدد المولات × كتلة المول = NaOH = عدد المولات × كتلة المول = 0.001 × 0.4 g

ثالثًا: إيجاد النسية المئوية لهيدروكسيد الصوديوم:

$$40 \% = 100 \times \frac{0.04}{0.1}$$
 ينسبة هيدروكسيد الصوديوم في المخلوط = $\frac{0.04}{0.1}$



مثال 🚻

أصيف 30 mL من محلول كربودات الصونيوم 0.1 mol/L إلى 20 mL من حمض الهيدر وكلوريك 0.2 mol/L ما المائة الرائدة ؟ عرما كمبتها ؟

 $2HCl_{(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} - 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(1)} + CO_{2(g)}$ من معادلة التفعل. $2 \times 10^{-3} \text{ mol} = \frac{0.2 \times 20 \times 10^{-3}}{2} = \frac{M_a V_a}{n} = \frac{M_a V_a}{n}$ كميه الحمص المتفاعنة $M_0 = 0.2M$ $M_0 = 0.1M$ $V_b = 20 \times 10^{-3} L$ $V_b = 30 \times 10^{-3} L$ $3 \times 10^{-3} \text{ mol} = \frac{0.1 \times 30 \times 10^{-3}}{1} = \frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{3 \times 10^{-3} \text{ mol}}{10^{-3} \text{ mol}}$ كمية القاعدة المتفعدة المتف $\eta_0 = 1$ mol _ a. = 2mol

- 🧠 المادة الزائدة هي القاعدة
- 1×10^{-3} mol = $(2 \times 10^{-3}) (3 \times 10^{-3}) = 1$. كمية القاعدة الرائدة = $(3 \times 10^{-3}) (3 \times 10^{-3}) = 1$.



ستنتج لون حليط التناعل الناتج عن حلط mL س حمص الكبريتيك 0.2 M مع 100 mL من محلول هيدر وكسيد الصونيوم M 1 0 به قطرات من **دليل عباد الشمس**

$$H_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(f)}$$

$$4_{(3q)} + 2NaOH_{(8q)} \rightarrow Na_2SO_{4(3q)} + 2H_2O_{(8)}$$

$$V_a = 0.2M$$
 $M_b = 0.1M$
 $V_a = 50 \times 10^{-3} L$ $V_b = 100 \times 10^{-3} L$
 $V_b = 100 \times 10^{-3} L$

$$\frac{10}{1} = \frac{0.2 \times 50 \times 10^{-3}}{1} = \frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{10}{1}$$
 كمية الحمص المتفاعية

$$5 \times 10^{-3} \text{ mol} = \frac{0.1 \times 100 \times 10^{-3}}{2} = \frac{M_b V_b}{n_b} = 3$$
 كمية القاعدة المتعاصة = 3

المادة الرائدة هي الحمص افيتغير لون دنيل عباد الشمس إلى اللول الأحمر

سلسلة كتب الوافي اسم صدیح لمسمی أصح





أحسب حجم الماء اللارم إصافته إلى 150 mL معلول هيئر وكميد الصونيوم تركيز د 0.4 mol/L التحقيمة إلى معلول تركيز ه 0.15 mol/L

Bile |

عدد مولات المداب في المحلول (قبل التحقيف) = عدد مولات المذاب في المحلول (بعد التحقيف) $V_1 \times M_1 \times M_2 \times M_2 \times M_1 \times M_2$ التركير $M_1 \times M_2 \times M_1 \times M_2 \times M_2 \times M_2 \times M_2$ التركير $V_2 \times M_1 \times M_2 \times$

 $400 \; \mathrm{mL} = \frac{150 \times 0.4}{0.15} = V_2$ (بعد التخفيف) حجم المحلول (بعد التخفيف)

حجم الماء المصاف = حجم المحلول (بعد التُخفيف) - حجم المحلول (قبل لتحقيف) - حجم المحلول (قبل لتحقيف) حجم الماء المصاف = 400 - 150 mL = 150



تم معايرة £ 20 mL من محلول NaOH تركيره M 0.1 M من محلول حمض HCl تركيزه M 0.1 M تركيزه M 0.1 M فإذا تم استبدال حمص الهيدروكلوريث بحمص الكبريتيث تركيزه 0.1 M

ما حجم حمض الكبريتيك المستخدم؟

 $(\mathbb{P}^{i_1})^{i_2}$

- (T) نصف حجم حمض (T
- HCl ضعف حجم حمض 🕒
- HCl یساوی حجم حمض
- S ضعف حجم القلوي NaOH



أصيف £20 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيره £0.2 mol/ o .2mol الكبريتيك حجمه £10 ml وتركيزه £0.2 mol/

أي الاحتيارات التانية يعبر عن نوع المحتول الناتج وتأثيره على نون الكاشف؟ ا

تأثيره على لون الكاشف	نوع المحلون	الاخبيار
يحون نون محنول عبد الشمس إلى الأرزق	قاعدي	
يحول لون الميئيل البرتقائي إلى الأحمر	حمصي	<u> </u>
يحول لون العينولفثالين إلى الأحمر	حمصی	Œ
يحول لون أرزق بروموثيمول إلى الأحصر	متعادل	(5)

الباب الثاني

التطيل الكيميائي

الدرس (5) التعليل الكمي الكتلي

👔 التطيل الكمي الكتلى

الأساس العلمي للتدليل الكمي الكتلي

يعتمد التحليل الكتب على فصل المكون المراد لقديره، ثم تعيين كتلته وباستخدام الحساب الكيميائي يمكن حساب كمينه، ويتم فصل هذا المكون **بإحدى طريقتين** :

- (أي طريقة التطاير (في حالة الفازات والأبخرة)
- 👣 طريقة الترسيب (في حالة المواد شحيحة الذوبان في الدء).

🚺 طريقة التطايــر

الأساس العادي اطريقة التطاير

لبلى فكريها على نطاير العنصر أو المركب المراد لقديره ويجرى عملية التقدير إما يجمع المادة المتطايرة وتعيين كليتها أو يتعيين مقدار النقص في كتلة انمادة الأصلية.

رُ مثال 🔝

إذا كانت كثلة عبدة من كلوريد الداريوم المتهدرات BaCl₂,XH₂O هي 2,6903 و محدث تسحيباً شديداً إلى أن شتت كتلتها فوجدت 2 2923 g ما السببة المدوية لماء السلر من الملح المتهدرات، ثم أوجد صبيغته الحريقية الحريقية الحريقية الحريقية الحريقية المدوية المدودة المدودة

Ada W

2.6903~g = (BaCl $_2$ XH $_2$ O) كتلة كلوريد الباريوم المتهدرت 2.2923~g = (BaCl $_2$) كتلة كلوريد الباريوم 2.2923~g = 2.6903~g كتلة ماء النبار = 2.6903~g = 2.2923~g

 14^{-9} ه $= 100 \times \frac{0.398}{2.6903}$ = النسية المئوية لماء التبلر = $\frac{0.398}{2.6903}$

الناند	_
- 4	_
_	_

		_
	نلماء =	😲 الكتلة المرلبة
18 g m	01 = (16)	×1) + (1×2)
Imol (BaCl ₂)	Y	mol (H ₂ O)
208 g -	-	18 X g
2 2923 g	4	0 398 g
$X = \frac{208 \times 0.398}{2.2923 \times 18} =$	2	

BaCl ₂	H ₂ O	
2 2923 g	0.398 g	كتلة المادة
$137 + (2 \times 35.5) = 208 g$	2 + 16 = 18 g	كثلة المول
2.2923 208 = 0 011 mol	0 398 18 0 022 mol	عدد المولات
$\frac{0.011}{0.011} = 1$	$\frac{0.022}{0.011}$ 2	نسبة المولات
BaCl ₂ ,21	الصيغة الجزيئية	



عيبة من كلو ريد الكالسوم المتهدرت $CaCl_2 imes XH_2O$ مو صوعة في جعبة كتلتها 10.47 imes 1.1.47 imes 1.00 imes 1.00

Aple 18

 $1.47~{
m g}$ = 10-1..47 = (CaCl $_2$,XH $_2$ O) كتلة كلوريد الكالسيوم المتهدرت (CaCl $_2$,XH $_2$ O) كتله كلوريد الكالسيوم (CaCl $_2$) كتله كلوريد الكالسيوم

0.36 g = 1.11 - 1.47 كتلة ماء التبار

344		
- el	: الكتلة المولية للم	
ol = (16×1) + (1×2)	
-	$\lambda mol(H_2O)$	
	18 X g	
-	0.36 g	-
2		
	ol = (

u	, 30 g - 1.11 - 1 .	صبه بدء اطبور – ۱۰
CaCl ₂	H ₂ O	
1.11g	0.36g	كثلة المــــادة
$40+(2\times35.5)=111g$	2+16 = 18g	كتلة المـــول
$\frac{1}{11} = 0.01 \ mol$	$\frac{6.36}{68} = 0.02 \ mol$	عدد المـــولات
$\frac{0.01}{0.01} = 1$	$\frac{0.02}{0.0} = 2$	نسبة المـــولات
CaCl ₂ ,2l	I ₂ O	الصيغة الجريئية

ما الله

احسب عدد مولات ماء القبار في مول من كبريتات الماعسيوم المتهدرية، ادا علمت أن عينة منها تحتوي على الحسب عدد مولات ماء القبار في مول من كبريتات الماعسيوم المتهدرية، ادا علمت أن عينة منها تحتوي على الحسب عدد مولات ماء الماء الماء

كتله كبريتات (لماعنسيوم (MgSO₄) = 37.74 g = 62.26 - 100

	has the	
	لماء =	و الكتلة المولية ا
18 g mo	=	$(1 \times 1) + (1 \times 2)$
Imol (MgSO ₄)	- p	Xmo. (H ₂ O)
120 g		18 A g
37.74 g -	-	62.26 g
$\lambda = \frac{120 \times 62 \cdot 26}{37 \cdot 74 \times 18} =$	1	

		(() 34	m of th
1	MgSO ₄	H ₂ O	
	37.74g	62.26g	كتلة المـــادة
ľ	24+32+(4×16) - 120g	2+16 = 18g	كتنة المـــول
	$\frac{37.74}{223}$ = 0.3145mal	$\frac{62.26}{18} = 3.459 mol$	عدد المــولات
	$\frac{0.3145}{0.45} = 1$	$\frac{3.459}{0.3.45} = 11$	لسبة المــولات
	M-20, 11	الصيغة	
MgSO ₄ .11H ₂ O			الجزيئية

(I) distance (in the

g 14.3 من كربونات الصوديوم المتهدرات Na₂CO₃,XH₂O أديبت في الماء وأكمل الحجم إلى واحد لتر وعند معادلة 25 mL من هذا المحبول مع حمض الهيدروكلوريك تركيره 0 1 mol/L وحجمه 25 mL و

 $(N_{\text{project}} \mid N_{\text{S}} = 23 \text{ , } C = \{2 \text{ , } C = \{6\}\}$

فإن السبة المثوية لماء التبلر بساوي

25.87% (5)

62.93% 🕒

15.73% 🕘

31.65%

🕜 طريق<mark>ة الترسيب</mark>

الأهاس العلمي لطريقة الترسيب

تعتمد هذه الطريقة على عدة خطوات:

ترسبب انعنصر أو المكون المراد تقديره على هيئة مركب بقي غير قابل للدوبان ودو تركيب كيميائي معروف وثابت

- يفصل هذا المركب عن المحلول بالترشيخ على **ورقة ترشيخ عديمة الرماد**.

تنقن ورقة الترشيح وعليها الراسب في بوتقة احتراق وتحرق تماماً حتى تنطاير مكونات ورقة اسرشيح ويبقى الراسب

– من كتلة الراسب يمكن تحديد كتلة العنصر أو المركب.

مثال : ترسیب ابباریوم علی صورة کبرینات انباریوم.

ورق الترشيح عديم الرماد

ررق ترشيح يحترق احتراقاً كاملاً ولا يترك أي رماد.

تقصن استخدام و و ترسيح عديم ترماد عند خراء للحبين الكمي الديال عربته الرسد عين؟ لأنه يحترق حتراقاً كاملاً ولا يترك أي رماد بؤثر على كتلة الراسب المتكون



أصيف محلول كبريتات الصوديوم إلى محلول من كلوريد الباريوم حتى تمام ترسيب كبريتات الباريوم و تم عصل الراسب بالترشيح و التجعيف فوجد أن كتلته g 2 ، احسب كتلة كلوريد الباريوم في المحلول

$$BaCl_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + BaSO_{4(s)}$$

من معادلة التفاعل:

اريوم (X) =
$$\frac{2 \times 208}{233}$$
 = (X) کتنة کلوريد الباريوم



تستحدم عينة غير نقية كتلتها g 2 5 من كلوريد البريوم لترسيب g 4.66 من كبريتت الباريوم بالتعاعل مع وفرة من محلول كبريتات الصونيوم، احسب النسبة المنوية لكلوريد الباريوم في العينة.

 ${O = 16, S = 32, Cl = 355, Ba = 137}$

$$BaCl_{2,aq}$$
 + $Na_2SO_{4(aq)}$ - $2NaCl_{(aq)}$ + $BaSO_{4(s)}$

من معادلة التفاعل:

$$137+71 = 208 \text{ g}$$
 \longrightarrow $137+32+64 = 233 \text{ g}$

$$4.16 \text{ g} = \frac{4.66 \times 208}{233} = (X)$$
 كتلة كلوريد الباريوم

$$80\% = 100 \times \frac{4.16}{5.2} = نسبة كلوريد الباريوم في العينة$$



أديب 2 g من كلوريد الصوديوم غير النقي في الماء وأضيف إليه وفرة من نترات العضة

فترسب ع 4.628 من كلوريد العضة، احسب نسبة الكلور في العيمة.

من معادلة التفاعل:

$$35.5 \text{ g} \longrightarrow 108+35.5 = 143.5 \text{ g}$$

$$1.145 \text{ g} = \frac{4.628 \times 35.5}{143.5} = (X)$$
 كىلة الكلور

$$57.25\% = 100 \times \frac{1.145}{2} = 100$$
نسبة الكلور في العينة

المال المال المال

نترات العصمة تستحدم في التميير بين الملح الصوديومي لأيودي اليوديد [والعوسفات [PO4 ، وفي بحدى التجارب أحدث عيمة غير نقية منه كتلتها g 2 فنتج عن التفاعل g 2.35 من راست أصعر لا يدوب في محلول النشادر ، تعرف على الأنيون في الراسب المتكون؟

احسب السبة المتوية لنترات العصة في العينة غير النفية

Anily in

الأنبون: هو البوديد "إ

من معادلة التفاعل:

NaI aq, + AgNO_{3 aq}) > NaNO_{3 (aq} + AgI_s

1 mol (AgNO₃) ----- 1 mol (AgI)

108 + 14 + 48 = 170 g \longrightarrow 108 + 127 = 235 g

X g → 2.35 g

 $1.7 \text{ g} = \frac{2.35 \times 170}{235} = (X)$ كتلة نترات الفصة النعية

 $85\% = 100 \times \frac{1.7}{2} = 35\%$ نسبة نترات الفصة في العينة



عبنة تحتوي على حليط من ملحي كلوريد الصوديوم وقوسفات الصوديوم كتنتها g [1] أديبت في الماء وأصيف إليها وقرة من محتول مائي لكلوريد الباريوم فكانت كتلة الراسب المتكون g [6] فإن النسبة المئوية لفوسفات الصوديوم في العينة تكون

- 49.05% (1)
- 32.7%
- 65.5% 🕞
- 16.35% (5)

(1) determine (1)

أ<mark>ديب 4g من كلوريد. ل</mark>صوديوم غير النقي في الماء وأصيف إليه وفرة من محنول نترات الفصة فبرسب 52g 3 من كلوريد القصة، ما النسبة المئوية الكتلية لأبول الكنوريد في الفينة؟ . .

- 21,77% (1)
 - 20.8%
 - 22,8% 🔄
- 19.77% (5)



الباني الثاني المتطن 2 التطيل الكيميائي الختير نفسك



	and all offer bearing	عَيُّهِ (هُرُجُونُهُ شَهُ فَيِسَبَدُ) عِ	أول ﴿ الْأَسْلَادُ الْمُوضِ
		لتالية:	🕥 في المعادلة الكيميانية ا
	+ 2HCl _(aq) > 2Na($\mathrm{Cl}_{(\mathrm{aq})} + \mathrm{H}_2\mathrm{O}_{(\ell)} + \boldsymbol{x}_{(\mathrm{g})}$	-
לישל מון דד	Anapopop	تعير عن الغاز الثاتج 🗶 ؟	أي من العبار ات الأتية ا
	يوم المحمضة.	بمحلول ثاني كرومات البوتاس	🕥 يخضر ورقة ميللة
		بطول سينات الرصناص ∐	🕒 يسود ورقة مبللة ب
		بمحلول النشار	🕞 يصفر ورقة مبللة ب
		بمحلول البشا	🕥 يزرق برقة مبللة ب
			🕡 في المخطط التالي:
	يزول لون اليود X منافع المود اليود	HCl _(aq) SO _{2(g)}	
(مصر کان ۱۹۹۹		,	الملح 🗴 هو ـــــــــــــــــــــــــــــــــــ
	$Na_2S_2O_3$ \bigcirc Na_2S \bigcirc	Na₂SO₃ ∈	Na ₂ SO ₄ (1)
(تعربيه)		ئية:	€ النيك ازواج الأملاح الت
		وكزبوبات الصنونيوم	 أ نيتريت الصوديوم
		م وكبريتات الصوديوم.	کبریتیت المعودیو
		م وفومغات البوتاسيوم.	(3) كبريتك البوتاسيو
		كبريتات النحاس [[4) يوديد البوتسيوم و
	كلوريك المحفف للتميير سي كل منهما على حدة؟	يمكن استحام حمص الهيدرو	أي من الأرواح السابقة
	4.20		2 . 1 1
	3 (1) (3)		4.30
	ی ملحیں محتلفیں کل علی حدۃ	ش الهيدر و كلور ك المحف الر	و عد إصافة محلول جمع
[تجريبي ٢٠٠]	ة، فإن الملحين هما	نهما وكلا الغازين قابل للأكسد	يتصباعد غاز من كل م
	KNO2 - K2S (-)	кне	CO1 - K2S2O2 (T)

KNO2-K2SO3 (5)

KNO2 - K2CO3 🕒

أي الأملاح الآتهة يكون مع حمص الكبريتيك المركز خليطًا من الغارات؟

🕒 فرسفات بر تاسيوم.

کربونات بوتاسپوم.

🕥 بروميد صنوديوم

🕞 کلورید صودیوم.

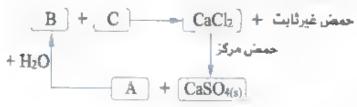
Ø.		مهاقي	أنهاب 😭 ؛ الشحليل الكيد
) گافت النتائج کما یلی:	(Z) · (Y) · (X)	ن كبرينيك مركر ساحن إلى	📵 عد إصاقة جمعر
	-0	(X) تصاعد غاز عديم اللور	– في حالة الملح
	الصغرار ورقة مبللة بالنشا	(Y) تصاعدت أبخرة تسبب	 في حالة الملح
		(Z) لم تظهر مشاهدات	
tong on		(X) , (Y) , (Z) کی (X)	
		x^{2-} , $Y:Br^-$, $Z:$	
		, Y:Ch , Z:	_
		, Y:Br⁻ , Z.	
	X : Cl	, Y:Br , Z	SO4 ²⁻ ③
 (C) د (C) کل علی حدہ	- الله الملاح صلية (A) ، (B	يدروكلوريك المخ ف إلى ثا	🕐 بإصافة حمص الع
ريطاتُ تفاعل في حاله (C)	ب راسب في حالة (B) ولم	ىالة (A) وتصاعد غاز رتكو	تصناعد عاز في 🕳
(سير الله ١٠١	- 3 /	······································	فإن أنيونات (A)
a specific games	A: NO2-	, B: S ₂ O ₃ ²⁻ , C	: SO4 ²⁻
	A: NO3*	, B:S2- , C	: PO ₄ 3-
	A:Cl	, B: S ₂ O ₃ ²⁻ , C	: SO ₄ 2-
	A: CO32-	, B:NO ₃ -, C	: PO ₄ ³⁻ ⑤
	ي ملح نثر ات الرصاص ؟	 لأتية يُستخدم للكشف عن شق	🚺 أيُّ من المركبات ا
۔۔ ایدروکلوریک			🕦 حمض نيتريك
	③ جمص ک	, de	🕗 حمض کیرینیا
	H	Cl _(eq) · BaCl _{2(eq)} · Na(ای مما یلی (H((4)
1	رمحاول کلور بد الحدید 🔟	مطول كبريتك الألومنيوم	يُستخدم للتسييز بين
	iOH(se)		aq) · HCl(aq)
BaCl _{2(ng)} • Na			HCl(aq)
ســــــــــــــــــــــــــــــــــــ	الح کبر یتات حبید ۱۱ مُعد م	۔ و کمید البو تامیوم بمحلول ہ	🐠 أضيف مطول هيدر
	2, 25, 2	-samper-control	فتكون راسب لويه
(سعر کار ۱۳)	🕘 ابیض مخ	14	🕦 جرلاتيني ابيضر
	ن بنی محمر		🕝 چيلاتيني اخضر
		 من حمص الكبريتيك المرك	0.125 mo) تناعل 0.125
		النيتريك الماتج تعادل مع L	
	m. 200 من محدول هيدرو. علم بأن الكتل المواية (grmol	Is .	فان ترکیر هیدروک
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	ور مین سربه (مین مین مین مین مین مین مین مین مین مین	0.12 M ⊖	6.25 M ①
1,25 M ③ 0	,023 NI 💍		
A 4711 A AL-11			

🐠 الجدول الآتي لبعض المركبات الكيميانية:

A	В	C	D
Al(NO1)1	FeSO ₄	NH₄OH	HCl

أي من الاختيار ات الآتية صحيحة ٢ _

ثم التفاعلات الثالية في الظروف المناسبة:



في المركبين (A) ، (C) هما

(C):
$$CaCO_3 \leftarrow (A) \cdot HCl_{(g)} = (C): Ca(OH)_2 \leftarrow (A) \cdot HCl_{(aq)} = \frac{1}{2}$$

(C) . CaCO₃
$$\cdot$$
 (A) : HCl_(aq) \circ (C) \cdot Ca(OH)₂ \cdot (A) HCl_(g)

المستخدام الجدول التالي:

معاول B	محلول ۸	الكاشف
يزول اللون	يزول اللون	KMnO ₄ مصطنة
يتكون راسب	لا يتكون راسب	NaOH _(sq)

هان الملحون (A) ، (B) هما

A; NaNO₃, B: FeSO₄ 🕞

A. NaNO2 , B: FeSO4

A: NaNO3 , B.Fe2(SO4)3 3

A NaNO₂ , B : $Fe_2(SO_4)_3$

🚯 عند امر از غاز (X) في محلول مجمص للمنح (Y) تكون راسب أسود، و عند إصنافة محلول بقرات القصمة لمحلول الملح (Y) تكون راسب أبيض، فإن الغاز (X) ، والعلج (Y) هما إحمر كار

 $(Y): CuCl_2 \cdot (X): CO_2 \bigcirc$

(Y): NaI (X): H₂S

 $(Y): CuCl_2 \leftarrow (X): H_2S$ (Y): MgSO₄ \leftarrow (X): NO₂ (\bigcirc

🕦 لتُعيين تر كيز مطول نترات العضمة يستجدم محلول قيمسي من

NaHCO₃

Na₃PO₄ (1)

CH3COOK (5)

HNO₃ (-)

الله الموضوعية (الإخليار من منسدد) "كل سؤال درجالان" |

عند اصافة محلول هيدرو كمبيد الصوديوم إلى 10 mL من محلول كيريتات الألومبيوم تركيره 10 M ما المحصول على محلول رائق ، فإن كثلة هيدروكسيد الصوديوم اللازمة المتعاعل تساوي

(علقا بأن الكتلة المولية لـ NaOH = NaOH)

0.24 g ③

0.320 g 🕑

320 g 🕒

2.40 g ①

علمًا بأن الكتل المولية [Ba(OH)₂ - 171 g mol , BaSO₄ = 233 g mol , H₂SO₄ = 98 g/mol] علمًا بأن الكتل المولية

(46.6 g) - (0.2 mol) ①

(93 2 g) - (0 1 mol) 🕒

(23.3 g) - (0.1 mol)

(69.9 g) - (0.3 mol) (5

اصيف وقرة من حمص الكبريتيك المركز الساحل إلى moi من أكسيد الحديد المعناطيسي أصيف وقرة من حمص الكبريتيك المركز الساحل إلى moi من محموع كتلة الرواسب المتكونة تسوي ثم أصيف إلى النوائج وفرة من هيدر وكسيد الصوديوم، في محموع كتلة الرواسب المتكونة تسوي علما بأن الكتلة الجريئية لكل من: [Fe(OH)₂ = 90, Fe(OH)₃ = 107]

19.7 g ⊖

30.4 g ①

60.8 g ③

152 g 🕑

🚱 التفاعلات التالية نتم في الظروف المناسبة لها:

قان المركبات (1) ، (2) ، (3) **هي**

حير أون ٢٢).

ATT USE years

(1): AgNO₃ (2): HCl

(3): Na₂SO₃

1

(1): K₃PO₄ + (2) · HBr

 $(3): Na_2S_2O_3$

 Θ

(1): AgNO₃ 4

(2): H₂SO₄ 4

(2):HI

(3): Na₂S₂O₃

9

(1): Na₃PO₄ •

4

(3): Na₂SO₃

(3)

🔞 من المخطط التالي:

- ، الراسب (AgCl : (B) ، الغاز (HCl : (X) Ag2SO4: (A) الراسب (f)
- ، الراسب BaCl₂; (B) العار HCl; (X) العار BaSO4 : (A) الراسب (E)
- ب الراسب (PbS:(B) ، العار (H2S:(X) PbSO₄ : (A) الراسب (A)
- 4 الراسب (B): H2S (X) الغاز (CuS (B) (2) الراسب (A) : CuSO4 (

😙 من المخطط التالي عند إجراء التفاعلات في الظروف المناسبة.

المعر أول ١٢٢

- فين المركبات (1) ، (2) ، (3) تكون
- (1): Pb(NO₃)₂ (2): NaHCO₃ (3): Na₂SO₄ (1)
- (1): Na₂SO₄ (2): NH₄NO₃ (3): K₂SO₄ (
- (1): AgNO₃ (2): (NH₄)₂CO₃ (3): Na₂SO₄ (-)
- (1): AgNO₃ (2): K₂SO₄ (3): KHCO₃ (3)

رُبُلُنَا ﴾ وأصلات المقالية (يتم الإجابة عليما بورقة الإجابة المخصصة لما) "صوَّال بحرجتين"

ው عند إمران غار كبريتيد الهيدروچين في محلول حمصني لأحد الأملاح يتكون إ اسب أسود، وعدد استاقة محلول كلوريد الباريوم الي محلول نفس الملح يتكون راسب أبيص لا يدوب في حمص [] المحقف اكتب امم الملح وصبخته الكيميانية؟

أتنهب لأسئله



- اثر طبيعة المولد المتفاعلة والتركيز
- الردرية الدرارة والضغط والعوامل الدفازة والضوء
 - ماعدة لوشاتيلييه
 - المطاليل الإلكثروليتية
 - قانون أستفالد للتخفيف
 - ர் பிற்பிடியில்
 - 🛭 التعيؤ وطصل الإذابة

مخرجات تعلم الباب الثالث



بعد دراسة هذا الياب يجب أن يكون الطالب فادرًا على أن:

- 🕥 يتعرف النطام المتزن.
- 👻 يقارن بين التفاعلات التامة والتفاعلات غير الدّمة.
- 🍘 يتعرف الاتزان الكيميائي في التفاعلات الانعكاسية
 - 🐌 يتعرف معدل التفاعل الكيميائي.
- يقارن بين أنواع الثفاعلات حسب معدل الثفاعل الكيميائي.
 - 🕥 يستنتج العوامل التي تؤثر في معدل التفاعل الكيميائي.
- 🔻 يستحدم قانون فعل الكتبه في حساب ثابت الاتزان لبعض التفاعلات الكيميائية.
 - 🛦 يستنتج العوامل التي تؤثر على حالة الاتزان.
 - 💽 يطبق قاعدة لوشاتلييه على بعص التفاعلات المتربة.
 - 🕒 يحسب ثابت الاتران بدلالة التركير.
 - 🐚 يحسب ثابت الاتران بدلالة الضغط الجرئي للغار
 - 🖮 يقارن بين أنواع المحاليل (إلكتروليتات لاإنكتروليتات).
 - 🐑 يستنتج مفهوم الاتزان الأيوني في الإلكتروليتات الصعيفة
 - 🐚 يستنتج الحاصل الأيوبي للماء.
- 🔞 يحدد مفهوم الأس الهيدروچيني "الرقم الهيدروچيني" ودلالته على المحانيل المائية
 - 🐑 يشرح مفهوم التميؤ "التحلل المائي لبعض الأملاح"
 - 🙀 يستنتج حاصل الإدابة لملح.







الباب الثالث الاتزان الكيمياني

الحرس (1) النظام المتزن ومعدل النفاعل الكيمياني

Carrell andails

الاتزان في الأنظمة الفيزيانية

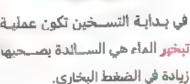
ألا تزان في الأنظوة الكيميائية

الاتزان في الأنظمة الفيزيانية

عبد وضع كمية من الماء في إناء معنق على موقد مُشتعل، فعبد الوصول إلى درجة الغليان يحدث اتران ديناميكي بين عمليتين متضادتين (متعاكستين) هما عمليتي التبخر والتكاثف، كالتالي :









الصعط اليجازي

ضغط بذار المام الموجود في الهواء عند درجة حرارة معينة



في بـدايـة التســخين تكون عمليـة | وتستمر عملية التبحير مع بدأ حدوث عملية | عند تساوي عدد جريئات الماء المتبخرة تبخير الماء هي السائدة بصحبها التكاثف حتى يتساوى الضغط البخاري مع عدد جريئات البحار المتكاثفة ضغط بخار الماء المشبع.

صعطا بخان الماء الكشيع

اقصيي ضغط لبذار الماء يمكن أن يتواجد هي الهواء عند درجة حرارة معينة

يحدث اتران ديناميكي يتساوي فيها سرعة التبخير وسرعة التكثيف ويمثل على النحو التالي:

هاء (مائل) حرکائ تکائف

مما سبق يمكن تعريف النظام المترن كالتالي :

النطرم المتزن

بظام ساكن على المستوى المرائي و نظام ديناميكي على المستوى غير المرائي.

وكما يحدث اتران في الأنظمة الفيريائية يحدث أيضًا اتران في العديد من التفاعلات الكيميائية





📗 الاتزان في الأنظمة الكيميانية

ويمكن تقسيم التفاعلات الكيميائية إلى نوعين هما .



تفاعلات غير تامة (انعكاهية)

تفاعلات تامة (غير انعكاسية)



[التفاعلات النامة (غير الانعكاسية)

لتماملات التامة

تفاعلات تسير في أنجاه راحد غالبًا (الإنجاه الطردي تقريباً) حيث يصعب على المواد الناتجة التي تحتوي على غار أو راست أن تثمد مع بعضها مرة أحرى لتكوين المواد المتعاصة في نفس طروف اجر ، التفاعل.

أمثلية

🕦 عبد إصافة محلول كلوريد الصوديوم إلى محبول بترات الفصة بلاحظ تكون راسب أبيص من كلوريد الفصة

 $NaCl_{(1q)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$

🗡 إذا وضع شريط من الماعيسيوم في محلول حمص الهيدروكلوريك يتصاعد 🌬 الهيدروجين

 $Mg(s) + 2HCl_{(uq)}$ $\Rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(q)}$

في التفاعل الأول ترسب كلوريد الفصة (خرج من حير التفاعل)

وفي النفاعل الثاني تصاعد الهيدروجين (حرج من حير التفاعل)

(* بعادل الأحماض الفوية مثن HCl مع القواعد القوية مثل NaOH لتكوين محلول منح NaCl وماء

 $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

التفاعلات الإنعكاسية (غير التاوة)

التمملات الابعكاسية

تفاعلات تسير في الاتجاهين الطردي والعكسي مغا وتكون المواد المتفاعلة والمواد النائجة من التفاعل موجودة باستمرار في حيز التفعل

مثل . عند تفاعل مول من حمص الأسيبيك (الخليك) مع مول من الكحول الإيثيلي (الإيثانول)

فإن المتوقع من معادية انتفاعل الآتية تكون مول من الإستر أسيتات (حلات) الإيثيل ومول من الماء

 $CH_3COOH_{c0} + C_2H_5OH_{c1} \implies CH_3COOC_2H_{5(m)} + H_2O_{c1}$ كحول إيثيني (إيثانول) استر أسينات (خلات) الإيثيل حمض أسينيك (حبث)

> – ولكن إذا اختبرنا محنول نفاعل الأسترة بورقة عباد الشمس زرقاء نجدها تجمر رغم أن المواد الناتجة من التفاعل متعادلة التأثير على عباد الشمس.

– التفاعي السابق بيس من التفاعلات التامة التي تسير في اتجاه تكوين النواتج فقط. ويعتبر من التفعلات المنعكسة التي تسير في كلا الاتجاهين انظردي والعكسي

الصف الثالث الثانوي



(مصر أو

 $CH_3COOH_{(f)} + C_2H_3OH_{(f)} \rightarrow CH_3COOC_2H_{5,(gg)} + H_2O_{(f)}$

 $CH_3COOC_2H_{5 (aq)} + H_2O_{15} \longrightarrow CH_3COOH_{sq} + C_2H_5OH_{(aq)}$

کیات مطربای لاحاة لتكبيق

– وبالتاب فإن المواد المتفاعلة والمواد الباتجة من التفاعل تكون موجودة باستمرار في حير التفاعل عند الإيران، وهذا يفسر سبب حموضة خليط لتفاعل لوجود حمض الخنيك



لتعادن بين حمص قوي وقلوي فوي تفاعل تام رغم عدم تصاعد غاز أو تكوين راسب.

 \rightarrow NaCl₍₁₀₎ + H₂O_(ℓ) $NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} -$

• تقاعل العارات التي تتم في إلاء مغلق وينتج عنها عارات تفاعل العكسي رغم تكون غارب

 $H_2O_{(y)} + CO_{(g)} = H_{2(g)} + CO_{2(g)}(0)$

مثال

مثال

أيًا من النفاعلات الآتية تام؟ ...

 $CH_3COOH_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)} = CH_3COO_{(6q)} + H_3O_{(4q)}^{+}()$

 $HCOOH_{(aq)} + CH_3OH_{(aq)} - HCOOCH_{(aq)} + H_2O_{(4)} -$

 $NaOH_{(aq)} + HCl_{(sq)} = NaCl_{(aq)} + H_2O_{(t)}$

 $2NO_{2(g)} = N_2O_{4(g)}$ (j) (j)

لاتزان الكيمياني في التماعلات الاسكاسية

نظام ديناميكي يحدث عندما يتساوى معدن التفاعل الطردي مع معدل التفاعل العكسي وتثبت تركيرات المتفاعلات والنواتج ويطل الاترال قائف طالفا كانت جميع المواد المتفاعلة والداتجة موجودة في وسط النفاعل (لم بتصناعد عار ولم يتكون راسب) وما دامت ظروف التفاعل مثل درجة الحرارة أو المنفط ثابتة.



- يصل انتفاعل إلى حالة الاتران عندما يصبح (معدل النفاعل الطردي = معدل التفاعل العكسي)
- الوصول إلى حاله الاتران لا يعني توقف التفاعل ولكن يستمر في كلا الاتجاهين انظردي والعكسي بنفس السرعة
 - الحروج من حير التفاعل تعني عدم القدرة على التفاعل ولا تعني بالصرورة الحروج من إباء التفاعل

أي العبارات الآتية يعبر عن تفاعل كيميائي في حالة اتزان؟ ..

- التفاعل الطردي دائمًا أكبر من سرعة التفاعل العكسي
 - 🝚 تركيز البواتج والمتفاعلات يكون متساوى دائمًا
 - 🕒 التفاعل ساكن دائمًا وليس متحرك
 - (3) تركيز النواتج والمتفاعلات يكون دائمًا ثابت.

(71)

الوافي في الكيمياء

معدل التماعل الكيميائي

معدل اسرعة. التماعل الكيمياب مقدار التغير في تركيز المواد المتفاعلة في وحدة الزمن.

• رحدة قياس تركيز المحلول (mol/L) • وحدة قياس الزمن (الثقية) أو (الدقيقة).

باعلات الإنعكاسية	الته	البفاعلات النامة
اعله وبردا، تركير انمو د الناتجة إني	يقن تركير المواد الصف	يقل تركير بمواد المتفعلة إلى أن تستهلك تقريبًا ويرداد
ن سکل ۱۰ شکل ۱۰ شکل ،	أن بصلا إلى حالة الاترا	بركير المواد الدنجة مي التفاعل اسكن
$CH_3COOH_{(\ell)} + C_2H_5OH_{(\ell)} =$	-	$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} - MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
CH₃COC	$C_2H_{5(aq)}+H_2O_{(\ell)}$	

الثواق النماعلات الرمن شكن	المتفاعادت اليو تج	التفاعلات الرمن شكر	للوائح الموائح
تفاعل إبعكاسي مثرن	تفاعل إنعكسي منزن	🦈 تفاعل إنعكاسي متزن	تعامل نام
تركير التواتج >	تركير النواتج -	تركير التواتح -	تركير المتفعلات أقل ما
تركير المتفاعلات	تركير المتفاعلات	تركير لمنفاعلات	بمكن وتركير النواتج أكبرما
تفاعل العكسي	دل التفاعل الظردي = معدل ال	عند الاتران : مع	يمكي

التفاعلات الكرميالية حصي أعدل (موينا) التفاعلات

تفاعلات بطيئة جذا

تفاعلات بطينة نسبيًا

تفاعلات سريحة نسبيا

تفاعلات هريعة جدًا

أنواع التفاعلات الكيميانية حسب معدل (سرعة) التفاعل

- المستعدم المستعدم المساورة المساورة
- ٢ سريت سيب تفعلات تنتهي بسبيًا في وقت قصير (في دقائق قبيله)
 مثل تفاعل قطعة مغنسيوم مع حمص الهيدروكلوريك المخفف لينكون محتول كلوريد الماعسيوم وعار الهيدروچين.
 - الله تفاعلات بطبئة بسيًا التفاعلات تنتهي في وقت أطول نسبيًا المعادد والجلسرين. مثل الفاعل الريوت البيانية مع الصودا الكاوية لتكوين الصابون والجلسرين.
 - تفاعلات بطبئة جدًا تقاعلات يتطلب حدوثها شهورًا عديدة
 مثل: تفاعل تكوين صدأ الحديد.

الحرس (2) أثر طبيعة الوواد الوتفاعلة والتركيز

الاتزان الكيميائي



طبيعة المواد المتفاعلة

تركيز المواد Maralata

درجة جرارة التفاعل

hérèd

العوامل الدفازة

الضهء

🚹 طبيعة المواد المتفاءلة

يقصد بطبيعة المواد المتفاعية عملان مهمان هما

🚺 نوع التــرابط في المواد المتفاعلة

😲 مسادة الصطح الوب رض للتفاعل

🕕 نوع الترابط في المواد المتفاعلة

- · عندما تكون المورد المتفاعلة أبونية تكون التعاعلات لحطية وسريعة جدًا --لأن التفاعل بنم بين الأبودات حبث إن أيونات المواد المتفاعلة تتفاعل بسرعة بمحرد خلطها مِيْال ؛ تفاعل محبول كلوريد الصوديوم مع محلول نترات المصة.
 - عندما تكون المواد المتفاعلة تساهمية تكون التفاعلات يطبئة عادة لأن التفاعل يتم بين الجريئات
- منى معظم التفاعلات العضوية مثل الفاعل الأسترة من حمص الخليك (الأسيتيك) والكحول الإيثيلي (الإيثانول)

🥏 مساحة السطح الوهرض التفاعل

كلما رادت مساحة السطح المعرص للتفاعل بين المواد المتفاعنة (درجة انتجرئة) زادت سرعة التفاعل.

وضح أثر مسادة سطح المتفاءلات على سرعة التفاعل الكيميائي المناعل الكيميائي

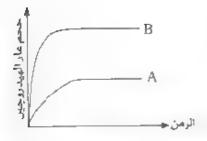
- حصو 🥕 صع كتلتين متساويتين من الحارصين في أنبوبي حبيار، إحد.هما على هيئة مسحوق والأحرى كتبة واحدة
 - 🥕 أصف إلى كل منهما ثقس الحجم من حمض الهيباروكلوريك المحقف
 - سساهيي. النفاعي في حاله المسجوق ينتهي في وقت أقل من التفاعل في حالة الكتلة انواحدة
 - دسيسية كلما رادت مساحة سطح المتفاعلات المعرض لينفاعل، كلما كان معدل التفاعل أسرع.



في الشكل المقابل. إذا كان المنحى (A) يعبر عن تفاعل g 10 من المعتسبوم

مع كميه كافية من حمض الهندروكلوريك عكوين غير الهندروچين فإن المبحى (B) بعير عن تفاعل كمية كافية من حمص الهيبروكلوريك مع

- (أ) g 10 من قطع الماعسيوم
- 🕗 l0 g من مسحوق الماعسيوم
- ~ g 5 من قطع الماغسيوم.
- 🗠 20 g من مسحوق الماغنسيوم



🕜 تركيز المواد المتفاعلة

كلم راد عدد الجريئات المتعاملة (أي كلما راد أنتركبر) رادت فرض التصادم ورادت سرعه التعامل الكيميائي.

بداد معین البعاض بریاده برکبر المتعاصدت .. علی؟
 ایماری فریس العرب الله بیشانی

لزيادة فرص التصادم بين الجريثات.

وفد أوجد العالمان البرونجيان **جوندبرج Guldberg، وفاج Waage** القانون الذي يعبر عن العلاقة بين سرعة الثمامل الكيميائي وتركير المواد المتفاعلة، وهو ما يعرف بقانون فعل الكتلة



قانون فعل الكتاة

يتناول هذا القانون تأثير التركيز على معدل التفاعل.

همون فعل بكنيه

عد تبوت درجة الحرارة تتنسب سرعة التعاعل الكيمياتي تناسنا طردي مع حاصل صرب النركيرات الجريبية لمواد التعاعل (كل مرهوع الأس يساوي عدد موالات الجرينات أو الأيونات في معادلة القاعل مورونة)

توضح قانون فعل الكتلة (تأثير التركيز على معدل التفاعل الكيميائي)



أصف محبول كلوريد الحديد [1] (______) تدريجيًا ___يشون المحلول باللون الأحمر الدموي. إلى محلول ثيوسيانات الأمونيوم (عديم اللون).

· أصف المريد من محلول كلوريد الحديد III بزداد بون المحلول احمر زا

عند زيادة التركير الجرياي لمخلون كلوريد الحديد [[[ينشط التفاعل في اتحاه تكوين ثنوسبانات الحديد [[] (أي يزداد معدل التفاعل الطردي)

 $FeCl_{3(aq)} + 3NH_4SCN_{(aq)} \implies Fe(SCN)_{3(aq)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$

(عديم اللوث) (أحمر دموي) (عديم اللوث) (مر م)

[استنتاج قانون ثابت الاتزان ، K

عبدما يتساوي معدل التفاعل العكسي (٢2) مع معدل النفاعل الطردي (٢١) في التفاعل السابق فإن انتفاعل يكون قد وصل إلى حانة الاتران، ويعبر عن كلا المعدلين للتفاعل نما بأتي

"r, α [FeC₁₃] [NH₄SCN]³ \Rightarrow ... r k, [FeC₁₃] [NH₄SCN]³

 $r_2 = [Fe(SCN)_3] [NH_4Cl]^3$ $\Rightarrow ... r_2 = k_2 [Fe(SCN)_3] [NH_4Cl]^3$



- الأقواس المستطيلة [] تدل على التركيزات بوحدة (mol/L)
- ، (k_1) ثابت معدل التفاعل الطردي ، (k_2) ثابت معدل النفاعل العكسي.

عبد الاتران يتساوي معدل البيفاعي الطردي (٢١) مع معدل التفاعل العكسي (٢٠)

= I7

 $k \text{ [FeCl}_3] \text{ [NH}_4\text{SCN]}^3 = k_2 \text{ [Fe(SCN)}_3] \text{ [NH}_4\text{C1]}^3$

:
$$\frac{k_1}{k_2} = K_c = \frac{[Fe(SCN)_3] [NH_4CI]^3}{[FeC_{.3}] [NH_4SCN]^3}$$

خارج قسمة $rac{\mathbf{k}_1}{\mathbf{k}_2}$ مقدار ثابت يرمر به بالرمر \mathbf{K}_2 وبعرف بثابت الاتزان لهدا التفاعن \mathbf{k}_2



آ القيم الصغيرة لثانت الاتران (K < 1) علي أن حاصل صرب تركيز النواتج (في البسط) **أقل من** حاصل صرب تركير النواتج (في البسط) **أقل من** حاصل صرب تركير النواد المنفعلة (في المقام) "كل مرفوع لأس يستاوي عدد مولاته" مما يعني أن التفاعل لا يستير بشتكل جيد بحو تكوين النواتج وأن التفاعل لعكسي هو السائد (له دور فعال أو الأسهل حدوثًا) شكل (٣٠٣)

AgCl_{(s.} = Ag⁺(aq) + Cl aq., Kc - 1.7×10⁻¹⁰

مثال . دوبانية كلوريد انفضة في الماء.

القيمة الصعيرة لثابت الاتران \mathbf{K}_c للتفاعل السابق تدل على أن كلوريد الفضة شحيح الذوبان في انماء

﴿ القيم الكبيرة بثابت الاتران (1 < K_c > 1) .. تعني أن حاصل صرب تركير النواتج (في البسط) **أكبر من** حاصل صرب تركير المواد المتفاعلة (في المقام) "كُل مرفوع لأس يســـاوي عدد مولاته" مما بعني أن النفاعل لا يســـير بشــكل جيد بحو تكوين المتفاعلات وأن التفاعل الطردي هو السائد (له دور فعال أو الأسهن حدوثًا) شكل (٢٠٣)

 $H_{2g)} + Cl_{2(g)} = 2HCl_{(g)}, K_c - 4.4 \times 10^{32}$

مثال · تفاعل عكلور مع الهيدروجين

القيمة الكبيرة لثابت الاتران على الماليق السابق الماليق الحالين الميدروچين إلى عنصرية

﴾ لا يكتب برغير مناء البغاء النبيات او المواد النبيلة او الرواست في معادلة حساب بالبيا الا يا العين؟ الأنها تركيرات ثابتة بوجه عام مهما احتلفت كميتها لأن قيمتها لا تتغير بدرجة ملموسة ومقدار ما يتمكك منها مقدار ضئيل جدًا

♣ القيمة العددية لثابت الاتران و K لا تتغير بتغير بتغير تركير انمواد المتفاعبة أو الباتجة عبد نفس درجة الحرارة.



 $Cu_{(s)} + 2Ag_{(aq)}^* \leftarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}, K_c = 2 \times 10^{15}$

من انتفاعل التالي:

أي من العبارات التالية صحيح؟ _____

- 🕦 تركيز أيونات النحاس صغير جدًا
 - 🝚 كتلة فلز النحاس كبيرة
- 🕏 التفاعل يسير بشكل جيد في اتجاه استهلاك فلر الفصة.
- انتفاعل يسير بشكل جيد في أتجاه استهلاك أيونات الفضة.



اكتب معادلة ثابت الإنزان للتعاعلات التالية :

- ① $CuO_{(s)} + H_{2(g)} \Longrightarrow Cu_{(s)} + H_2O_{(v)}$
- ② $CaF_{2(s)} = Ca^{2+}_{(aq)} + 2F_{(aq)}$
- (3) $CH_1COOH_{(nq)} + H_2O_{(1)} \Longrightarrow H_3O^+_{(nq)} + CH_3COO^-_{(nq)}$

$$(1) K_c = \frac{[H_2O]}{[H_2]}$$

- ② $K_c = [Ca^{2+}][F^-]^2$
- $(3) K_c = \frac{[CH_3COO][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$



كتب المعادلات الكيميانية التي تعبر عنها معادلات ثابت الاتزان النالية :

①
$$K_c = \frac{[Cl_2]^2 [H_2O]^2}{[HCl]^4 [O_2]}$$

②
$$K_c = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$



- 1 4HCl_(g) + $O_{2(g)} \implies 2Cl_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$
- ② $NH_{3(g)} + H_2O_{(\xi)} \implies NH_4^+_{(nq)} + OH^-_{(nq)}$



 $I_{2(v)} + H_{2(g)} \Longrightarrow 2HI_{(g)}$

احسب ثابت الاتزان التفاعل التالي:

إدا علمت أنه عند الاتران كانت تركيرات كل من :

الميود £ 0 221 mol/L ، والمهدر وجيل £ 0 221 mol/L ، ويوديد المهيدر وجيل £ 1 563 mol/L الميود



$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(1.563)^2}{0.221 \times 0.221} = 50$$



 $N_2O_{4(g)} = 2NO_{2(g)}$, $K_c = 4.8 \times 10^{-5}$

احسب تركيز ثاني أكسيد السِتروچين NO₂ في التفاعل التالي: علما بأن: تركيز [N₂O₄] = 0.213 mol/L



$$K_{c} = \frac{[NO_{2}]^{2}}{[N_{2}O_{4}]}$$
$$[NO_{2}]^{2} - (4.8 \times 10^{-5}) \times (0.213) - 1.0224 \times 10^{-5}$$

$$4.8 \times 10^{-5} = \frac{[NO_2]^2}{0.213}$$
$$[NO_2] = \sqrt{1.0224 \times 10^{-5}} = \frac{1.8 \times 10^{-5}}{0.224 \times 10^{-5}} = \frac{1.8 \times 10^{-5}}{0.213} = \frac{1.8 \times 10^{-5}}{0.224 \times 10^{-5}} = \frac{1.8$$

ومثال 🚐

 $N_{2,g_3} + 3H_{2,g_3} \Longrightarrow 2NH_{3(g)}$

احسب قيمة ثابت معدل التفاعل العكسي للتعاعل التالي-

 $0.4 \text{ mol/L} = [NH_3]$ وتركيز $0.2 \text{ mol/L} = [H_2]$ وتركيز $0.4 \text{ mol/L} = [NH_3]$ وتركيز والماء $0.4 \text{ mol/L} = [NH_3]$ وثابت معدل التفاعل المطردي $0.4 \text{ mol/L} = [NH_3]$



$$K_{e} = \frac{K_{1}}{K_{2}} - \frac{[NH_{3}]^{2}}{[N_{2}][H_{2}]^{3}}$$

$$K_{2} - \frac{40 \times 0.025 \times 0.2^{3}}{0.4^{2}} - 0.5$$

$$\frac{40}{K_2} = \frac{0.4^2}{0.025 \times 0.2^3}$$



 $N_{2,g} + 2O_{2(g)} = 2NO_{2(g)}$ المتعادى التالى $2NO_{2(g)} = 2NO_{2(g)} + 2O_{2(g)} = 2NO_{2(g)}$ علمًا بأن: عدد مو لأت كل من الديتر و چين ، و الأكسچين ، و ثاني أكسيد الديتر و چين عدد الانتر أن على التر توب تساوي. O.5 L و O.8 mol O.16 mol O.16 mol O.04 mol)



:
$$[N_2] = \frac{0.04}{0.5} = 0.08 \text{ mol/L}$$
 $[O_2] = \frac{0.16}{0.5} = 0.32 \text{ mol/L}$ $[NO_2] = \frac{0.8}{0.5} - 1.6 \text{ mol/L}$ $[NO_2] = \frac{0.8}{0.5} - 1.6 \text{ mol/L}$ $[NO_2] = \frac{0.8}{0.5} - 1.6 \text{ mol/L}$



$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \Longrightarrow 2SO_{3(g)}$$
, $K_c = 8$

في التفاعل المتزن التالي:

عبد ثبوت درجة الحرارة احتفظ محلوط التفاعل بحالة الاتران في إناء 2L و كان عدد مولات كل من SO₃ ، SO₇ متسوية ، احسب عند مولات غار الأكسجين الموجودة في مخلوط التفاعل عند الاتران.

神神野

$$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$$

$$8 \frac{1}{[0,1]}$$

$$\frac{\frac{\text{Colling Kind}}{2}}{2} = \frac{1}{8}$$

$$8 = \frac{[SO_3]}{[SO_2]^2 [O_2]}$$

$$[O_2]$$
 عبد المولات = تركير = $\frac{1}{8}$

عدد بمولات =
$$\frac{2}{8} = 0.25 \, \text{m}$$



$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$$
, $K_c - 200$

في التفاعل المنزن النالي:

الصب حجم إنام التفاعل عند الانز ان إذا علمت أن:

0.2 mol = 0.2 mol و مرکیز غاز $0.4 \text{ M} = [NH_1]$ و عدد مولات غار النیتروچیں 0.2 mol و عدد مولات غار النیتروچیں



$$K_{0} = \frac{[NH_{3}]^{2}}{[N_{2}][H_{2}]^{3}}$$

$$[N_2] = \frac{[NH_3]^2}{K_c \times [H_2]^3} = \frac{(0.4)^2}{(200) \times (0.2)^3} = 0.1 \text{ M}$$

(L) عدد المولات
$$= \frac{0.2}{0.1} = 2$$
 لمحلول $= \frac{0.2}{0.1} = 2$



عبد تحصير عاز الشادر من عناصره الأولية عبد درجة حرارة معينة، وجد عبد الاتران أن

 $[N_2] = 0.5 \text{ M}, [H_2] = 0.7 \text{ M}, K_c = 3.7 \times 10^{-4}$

فإن [NH3] =

63.36×10→ M(T)

7.8×10⁻⁴ M ⊕

7.96×10⁻³ M 🕞

3.9×10⁻² M 🕙





$$I_{2\mathrm{cv}} + H_{2\mathrm{cg}} \Longrightarrow 2HI_{\mathrm{(g)}}$$
 , $K_c - 50$ at $448^{\circ}C$

هل التماعل التالي في حالة انتران م لا ؟ حيث أن تركيزات كل من اليود و الهيدروچين ويوديد الهيدروچين بوحدة (mol'L) عند الاتران على الترتيب تساوي: 5×10-3 (2.5×10-5 (2×10-3

$$K_e = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(5 \times 10^{-3})^2}{(2.5 \times 10^{-5}) \times (2 \times 10^{-3})} = 500$$

التفاعل غير متزن لأن قيمة ثبت الاتران الجديدة لا تساوى قيمة ثانت الاتران المرجودة بالمسألة عند نفس درجة الحرار ق

All dille

 $N_{2(g)}$ + $2O_{2(g)}$ $\Longrightarrow 2NO_{2(g)}$: في التفاعل التالي أمكن الحصول على البيانات الموضحة بالجدول مقدرة بوحدة mol/L من عدة تجارب عددرجة حرارة معية ، هل النتائج تحقق قانون فعل الكتلة أم لا ؟ والمادر ؟

$$K_{cl} = \frac{[NO_2]^2}{[N_2][O_2]^2} - \frac{(0.2)^2}{(0.3) \times (0.4)^2} - 0.833$$

$$K_{c1} = \frac{[NO_2]^2}{[N_2][O_2]^2} - \frac{(0.2)^2}{(0.3) \times (0.4)^2} - 0.833$$

$$K_{c2} = \frac{[NO_2]^2}{[N_2][O_2]^2} = \frac{(0.7)^2}{(7.5) \times (0.28)^2} - 0.833$$

$$K_{c3} = \frac{[NO_2]^2}{[N_2][O_2]^2} = \frac{(1.8)^2}{(4.8) \times (0.9)^2} = 0.833$$

البتائج تحقق قابون فعل الكتلة لأن قيمة ثابت الاتران ثابية في التجارب الثلاثة

ومثقل الأ

خُلط مول من اليود مع مول من الهيدروچين في إباء حجمه L 2 عند درجة حرارة معينة فإدا علمت ان كمية كل من اليود و الهيدروچين المتبعية عند الاتزال 0.2 mol ، احسب قيمة ثابت الاتران الا

·				
	$H_{2(\underline{R})}$	+ [2(v) -	= 2HI _(g)	
عدد المولات الابتدائية قبن	1	1	0	
التماعل				
التعير الحادث في عدد المولات	-0.8	-0.8	+2×0.8	
عدد بمولات البهائية عند الاتران	0.2	0.2	1.6	
$\frac{2^{-2}}{ $	$\frac{02}{2} - 0.1$	$\frac{0.2}{2} = 0.1$	$\frac{1.6}{2} = 0.8$	

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(0.8)^2}{0.1 \times 0.1} = 64$$



 $3A + 2B \rightleftharpoons 2C + D$

في التفاعل المتزن التالي :

ردا كان تركير [A] ، [B] قبل بداية التفاعل 2 mol/L ، 1.5 mol/L على الترتيب و عد لحطة الاتران كان تركير المادة [D] م moLL العسب ثابت الاتران.

	3A ·	+ 2B =	= 2C	+ D
التركيرات الابتدائيه قبل التفاعل	1.5	2	0	0
التغير الحادث في التركيزات	-3×0.3	-2×0.3	+ 2×0.3	+ 0.3
التركيزات البهائية عند الإتران	0.6	1.4	0.6	0.3

$$K_c = \frac{[C]^2 [D]}{[A]^3 [B]^2} = \frac{(0.6)^2 \times (0.3)}{(0.6)^3 \times (1.4)^2} = 0.2551$$

مثال الأ

 $N_2H_{4(g)} \Longrightarrow N_{2(g)} + 2H_{2(g)}$

في التفاعل المنزن التالي:

الحل 0 4 mol من الهيدر رين NoH4 في وعاء منعقه 2 0.2 وسحل جتى تفكك % 5 منه ، احسب ثابت الاثران.

 $0.02 \text{ mol} - 0.4 \times \frac{5}{100}$ - (المتفككة) - $\frac{5}{100}$ - التغير الحادث في عدد مولات الهيدرارين (المتفككة)

	$N_2H_{4(g)} =$	$=$ $N_{2(g)}$	F 2H _{2(g)}
عدد المولات الابتدائية قبل	0.4	0	0
انتفاعل			
التغير الحادث في عدد المولات	-002	+ 0.02	+2×0 02
عدد المولات البهائية عند الاتران	0.38	0.02	0 04
التركيز عند الاتران = عند المولات المحمر (L)	$\frac{0.38}{0.2} = 1.9$	$\frac{3.02}{0.2} = 0.1$	$\frac{0.04}{0.2}$ - 0.2

$$K_c - \frac{[N_2][H_2]^2}{[N_2H_4]} - \frac{(0.1)\times(0.2)^2}{(1.9)} = 2.1\times10^{-3}$$



يُمكن إنتاج الأمونيا عن طريق تفاعل غاري الهيدروجين والبيتروچين، المُمثِّل بالمعادية الآتية

 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$

وُصغ mol 5 من غار لييتروچين، mol 5 من عار الهيدروچين في وعاء مُعَلَق حجمه L 20 عند 500°K عند الاتزان، يتحوّل .0.25 mo فقط من البيتروچين إلى أمونيا، ما قيمة ،K عند نفس درجة الحرارة؟

3.65 (3)

1.48×10³ (-) 6 86×10⁻⁴ (-)

0.274 (1)

كومخ فهفه بحصيصا بابت الأمرار

الشامجان	سلافه	
	عد عكس معادلة النفاعل فإن ثابت الأثر ان التعاص النتج	
K.,	يساري مقوب ثابت الاتزان للتفاعل الأصلي	
	عد صرب معدلة التعاص في (١٦) فإن ثانت الاثر أن للتعاعل الماتج	
$K_2 = (K_1)^n$	يسلوي ثابت الاتزال للتفاعل الأمسي مرهوع لأس (n)	
	عد حمع معادلتي تعاعل للحصول على معادلة و احدة قال ثابت الاتران للتعاعل الداتج	,
F	يساوي حاصل ضرب ثانتي الاتزان للتفاعلين	
	عبد طرح معادثتي تفاعل للحصول على معادلة و حدة فان ثابت الانر ال النفاعل الدانج	
K.	يمناوي قسمة ثابتي الاتران للتفاعلين.	



 $PCl_{3,g}$ + $Cl_{2(g)} = PCl_{5(g)}$, $K_{c1} - 0.013$

 $PCl_{5(g)} \Longrightarrow PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$, $K_{c2} = ?$

في التفاعل المتزن التالي:

فإن قيمة كل للتفاعي التالي:

تساوي

67.29 🕘

82.6 ③

76.92 ①

61.79



 $H_{2(g)}+Cl_{2(g)} \iff 2HCl_{(g)}$, $K_c=4.4\times 10^{32}$ إذا كانت قيمة ثابت الاتران للنفاعل للنافي $\frac{1}{2}H_{2(g)}+\frac{1}{2}Cl_{2(g)} \iff HCl_{(g)}$ للتالي فإن قيمة $K_c=4.4\times 10^{32}$

تساوي ____

4 4×10³²

2.2×10³² ①

1.1×10¹⁶ ③

2.1×1016



 $2Fe_{(s)} + 2CO_{2(g)} \implies 2FeO_{(s)} + 2CO_{1g}$

 $K_c = 1.47$

مي التفاعلين الناليين:

 $Fe_{(s)} + H_2O_{(v)} \Longrightarrow FeO_{(s)} + H_{2(g)}$

 $K_c = 2.38$

ما قيمة ثابت الاتزان للنفاعي التالي عند نفس الطروف؟

 $2CO_{2(g)} + 2H_{2(g)} \Longrightarrow 2CO_{(g)} + 2H_2O_{(v)}$ $K_e = ?$

5 664 🕒

0.177 (1)

0.617 (3)

0.26





لثير درجة الدرارة

تفسير تأثير درجة الدرارة

يمكن تفسير تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي في صوء نظرته النصادم التي تفترض أنه يشترط تحدوث التفاعل الكيميائي أن تصطدم جريئات المواد المتفاعلة بحيث تكون :

الحربئات المتصادمة دات السرعات العالية حدًا فقط هي التي تتفاعل .. عيل؟
 لأن طاقتها الحركية العالية تمكنها من كسر الروابط بين الجريدت فيحدث التفاعل الكيميائي.

اي المراجعة الحرارة نؤدي إلى ريادة طاقة حركة الجريئات فيرد دعدد التصادمات بين الجريئات فترداد سرعة التفاعل طرقة التنشيط

الحد الأدبى من الطاقة الحراكية التي يجب أن يمثلكها الجزايء لكن يتفاعل عند الإصطدام

الجريبات دات الطاقة الحركية المساوية لطاقة التنشيط أو تقوقها



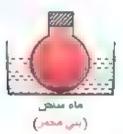
• ستنتج من هذه ^البطرية أن **زيادة درجة الحرارة** يريد نسبه الجزيئات المنشطة وبالنالي **يزيد معدل التفاعل الكيميائي.** • قد وجد أن كثيرًا من الثماعلات الكيميائية **تتضاعف سرعتها** تقريبًا إذا ارتفعت درجة الحرارة بمقدار **10 درجات مئوية**



لإيضاح تأثير درجة الحرارة على سرعة تفاعل متزن







المشاهدة

تعل درجة سون ندريجيًا حتى يرول اللون سر سحسر

بيدأ اللون ، ز محسر في الطهور
 ولا يلبث آن يعود إلى ما كان عليه.

🕐 تزداد درجة اللون البني المحمر

الحطوات :

صع دورق رجاجي يحبوي على غار تاب أكسيد لببروجين (وله الجاجاء) في إناء به محلوط مبرد

احرج الدورق من المخلوط المبرد،
 واتركه لتعود درجة حرارته إلى درجة حرارة الغرفة (25°C)

🕐 صع الدورق في إناء به ماء ساحن.

$$2NO_{2(g)} \xrightarrow{Cool} N_2O_{4(g)} + Heat$$
 الاستيتاح عديم البون به محمر

إزاحه (امتصاص) الحرارة من تفاعل مترن طارد تنجر ره ينتج عنها سير التفاعل في الانحاة الطردي الذي ينتج فيه حرارة.



(تدکر ان 🖺

النفاعل الماص للحرارة	التفاعل الطارد للحرارة	وجه المقارنة
موجية (+)	سالية (–)	ېشاره ا∆
تمتص في المتفاعلات (يسار السهم)	تنطلق في النوانج (يمين السهم)	الحرارة Energy) Heat)



- 🚺 **في التفاعل ا<mark>لطارد للحرارة</mark> ؛ يسير ا**لبقاعل في الاتجاه الطردي بالتبريد وفي الاتجاه العكسي بالتسحين.
- أي التفاعل الماص للحرارة . يسير انتفاعل في الاتجاه الطردي بالتسجين وفي الاتجاه العكسي بالبيريد
 - 🕜 معدل انتفاعل الكيمياتي يتناسب طرديًا مع كلًا من : مساحة السطح المعرض للتفاعل و تركير المواد المتفاعلة و درجة حرارة التفاعل

Ç... Jk

- (۱) تحريم در التحصير النشاء إمن عنصرت لقاعل طالب الحريدات المتفاعلة المعادية المتفاعلة المتفاعلة التحصول على طاقة التنشيط اللازمة لكسر الروابط بين درات الجريدات المتفاعلة
 - 🕜 فساد الأطعمة يسرعة صيفًا إدا لم توضع في الثلاحة
- لأن ارتفاع درجة الحراره يساعد على رياده سرعه لعاعلات التحلل للأطعمة التي تؤدي إلى فسادها سريعًا
 - 🕜 تستجدم أواب الصغط (البرستو) لطهي الطعام في وقت قصير
- الاستخد مها في الحصول على درجات حرارة عاليه في وقت قصير مما يريد من سرعة التفاعلات اللازمة لعملية الطهي.
 - 💰 من الحطأ تسخين استوانة البوتاجاز للإسراع من خروج الغار.
 - لأن الحررة تريد من سرعة تبخير الغاز فيريد الصغط إلى حد لا يتحمله جدار الأسطوانة مما يؤدي إلى انفجارها



، $2NO_{2(g)}$ $\Longrightarrow N_2O_{4(g)}$ + Heat في التفاعل المتزن التالي:

نتغير قيمة ثابت الاتزان لهدا التفاعل بتغيرـــــــــ

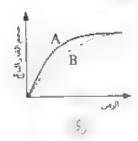
🧽 التركير والعامن الحفار 🕟 المنقط فقط

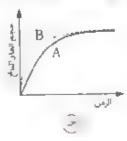
🥏 درجة الحرارة فقط

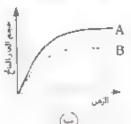
🧓 الصغط والعامل الحفار

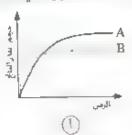


عند إصافة فطرات من حمض الهيدروكلوريك إلى الماغسيوم، فتصاعد عاز الهيدروچين طبقًا للمنحني (A) وعند زيادة درجة الحرارة فأي المنحنيات (B) تعتبر صحيحة لحجم الغار الناتج بمرور الزمن؟ ___









🚹 تأثير الضغط



- تركير المواد في المحاليل يعبر عنها عادة بالمولارية، ويعبر عنها بوضع المادة بين قوسيت مربعيان []
- إذا كانت المواد ،لداخلة في التفاعل أو الناتجة منه في الحالة العارية فإن التعبير عن التركير يتم عادة باستخدام ضغطها الجزئي.

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{H.gh pressure Cool} 2NH_{3(g)}$$
, $\Delta H = -92 \text{ kJ} : 100 \text{ Mpc}$
(4 mol)
(2 mol)

من المثال السابق نجد أن 4 مول من الجريئات تتفاعل لينتج 2 مون من جزيئات النشادر، أي أن تكوين النشادر يكون مصحوبًا بنقص في عدد المولات وبالتالي ينقص في الحجم، وقد وجد أنه بالصفط والتبريد يرداد معدن تكون غار النشادر.

شروط تأثير الصغط على تماعل كيمياني

- (١) التفعل بكون متزن (انعكاسي).
- 🔫 المتفاعلات والنوائج تكون في الحالة الغازية
- 💆 عدد مولات جريئات المتفاعلات لا تساوي عدد مولات جريئات النوائج



أي التفاعلات المترئة التالية لا يؤثر فيها تغير انصغط عني موضع الاترال؟ --

- $N_2O_{4(g)} = 2NO_{2(g)} \hat{j}$
- $PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \Longrightarrow PCl_{5(g)} \bigcirc$
- $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \Longrightarrow 2NH_{3(g)}$
 - $2NO_{(g)} \Longrightarrow N_{2(g)} + O_{2(g)}(5)$

ثابت الاتزال (بدلائة الصعوط الجزئية) و الم

يعبر عن ثابت الاتران في التفاعلات الغارية (مثل : تفاعل تحضير غار النشادر من عنصرية) بالرمر مK للدلالة على تركير المواد معبرًا عنه بالصغط الجزئي.

(بدلالة الضغوط الجزئية
$$\mathbf{K}_{p}=rac{(P_{NH_{3}})^{2}}{(P_{N_{2}}) imes(P_{H_{3}})^{3}}$$





 $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \implies 2NO_{2(g)}$

المسب ثابت الانزان (له) للتناعل:

 $0.2 \ atm = N_2$ ، العاز $2 \ atm = NO_2$ ، العار واكتب تعليقًا على قيمته، ثم احسب الضغط الكلى الثقاعل.



$$K_p = \frac{(P_{NQ_2})^2}{(P_{N_2}) \times (P_{Q_2})^2} = \frac{2^2}{0.2 \times 1^2} - 20$$

ثابت الاتران أكبر من الواحد الصحيح أي أن التفاعل الطردي هو السائد 3.2~atm = 2+1+0.2 = P_{NO_2} + P_{O_2} + P_{N_2} = الضغط الكلي ثلنفاعل



- القيمه العددية لثايت الاتران K_p للتفاعل لا تتغير بتغير الصغوط الجرئية للغازات المتفاعلة أو الناتجة في انفس **درجة الحرارة**
 - الضغط يرتبط بعدد المولات أي كلما زاد عدد مولات الغاز زاد ضغطه
- زيادة الضغط على تفاعل غاري مترن يؤدي إلى سير النفاعن في الاتجاه الذي نقل فيه عدد المولات والعكس صحيح.
 - انصغط الكلي للتفاعل هو مجموع الصعوط الجرئية لغاراته (والمربيطة بعدد مولات كل غار)

🗗 تائير العوامل الحفازة

علمت مما سبق أن التفاعلات البطيئة تحتاج إلى تسحين لكي تسير بمعدل أسرع، ولكن إدا كنا بصدد تطبيق هذه التفاعلات في الصدعة فإن **دور الكيميائي في المصنع** يبرر في البحث عن أفضل السبل بريادة الابتاح وتحسيبه بأفن التكاليف وبالبالي استعمال مواد حفازة Catalysts

العامل الحمار

- .. مادة بلرم منه الظيل لتعير معدل التفاعل الكيمياني دون أن تتعير أو تعير من وصنع الاتران.
 - مادة تزيد من معل التعاعلات البطينة دون الحاجة لريادة درجة الحرارة

دور العامل الدفياز

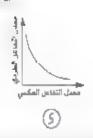
- 🕦 يزيد من سرعة التفعلات الكيمياتية البطيئه
- بقلل من طاقة النشيط اللازمة ننتفاعل وبالتالي يوفر الطاقة اللازمة للنسخين لإحداث هذه التفاعلات البطيئة أو يقتل من استهلاك هذه الطاقة الحرارية,
 - لا يغير من وضع الاتران في التفاعلات الاتعكاسية ... علل؟
 لأنه يزيد من سرعة التفاعل انعكسي و لطردي بنفس المعدل.

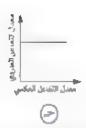
مدالات استخدام العامل الحماز

- تستحدم الحفارات في أكثر من %90 من العمليات الصناعية مثل : الأسمدة و البتروكيماويات والأعدية
- 🤻 توضع في المحولات الحفرية المستحدمة في شكمادت السيارات لتحويل غارات الاحتراق المبوثة لنجو إلى بواتج آمنة. الحفازات: قد تكون عناصر فلرية أو أكاسيدها أو مركباتها.
 - 🤻 .لإبريمات هي جزيئات من البروتين تتكون في الخلايا الحية وطبقتها التعمل كعوامل حفر للعديد من العمليات البيولوچية والصباعية



<mark>عن العلاقة بين معدل كل من التعاعل الطردي والتفاعل العكسي</mark> $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$ عند إصافه عامل حفار بلتفاعل













من التفاعلين التاليين:

 $A + D \longrightarrow AD$ AD + B --- → AB + D

أي من المواد التانية يستخدم كعامل حفاز؟

A (1)

B(S)

D (9)

AD (P)

والبرائضوء

بعض التفاعلات تتأثر بالضوء مثل :

- في عمليه البناء الضوئي يقوم الكلوروفيل في البياب بامتصاص الصوء وتكوين الكربوهيدر ت في وجود ثاني أكسيد الكربون والماء.
- أفلام التصوير تحتوي على بروميد الفصة في طبقة جيلاتينيه وعندما يسقط الصوء عنيها فإنه يعمل على اكتساب أيون الفصة الموجب لإلكترون من أيون البروميد السالب ليتحول إلى فضة ويمتص البروم المتكون في انطبقة الجيلاتينية وكلما رادت شدة الضوء زادت كمية الفصه المتكونة. (Ag⁺(ag) + e⁻ → Ag_(a)



الاتزان الكيمياني

ميانياشها قداة (4) المرابع الم

من جمية المشاهدات السابقة وغيرها السطاع العالم الفرسي لوشاتيليية "Le Chateller" أن يضع قاعدة تعرف باسمة وهي نصف تأثير العوامل المختلفة من تركير وحرارة وصغط على الانظمة المبرية.



فاعدة لوشائيلييه

إما حدث تعير في احد العوامل الموثرة على بطام في حالة اترال مثل التركير، الصعط درجة الحرارة فإن السلم بنشط في الاتجاه الذي يقال أر يلغى تأثير هذا التغير.

تلخيص قاعدة لوشاتبلييه

🔐 تغير التركين

	FeCl _{3(aq)} + 3NH ₄ SCN _(aq) == Fe(SCN) _{3(aq)} + 3NH ₄ Cl _(aq) الموريد المحمود الم
	عبد رياده تركير بنوسيانات الأمونيوم أو كلوريد الحديد []] يشط تعامل في الاتجاه الطردي ويزداد لنون الأحمر الدموي
🥡 زیده ترکیز احد لنوانج	عند ريادة تركيز ثيوسيانات الحديد III أو كلوريد الأموليوم ينشط التفاعل في الاتجاء العكسي ويقل النون الأحمر النموي

و تغير درجة الدرارة

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$, $\Delta H = -92 \text{ kJ}$ $N_{3(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)} + \text{Heat}$	التفاعلات الطاردة للحرارة
ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي (المتفعلات).) رفع درجة الحرارة
ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي (البواتج).	👻 خفض درجة الحرارة
$CaCO_{3(s)} \leftarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$, $\Delta H = +175 \text{ kJ}$ $CaCO_{3(s)} + Heat \leftarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$	والتفاعلات الماصة للحرارة
	التفاعلات انماصة للحرارة (رفع درجة الحرارة (رفع درجة (ر

🕜 تغير الضخط

	ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي (المنفاعلات).	🥦 زيادة الصغط،
	ينشط التفاعل في الانجاه الطردي (النواتج)	🧚 يقص الصغط.
2NO _{2g} , N ₂ O _{4(g)}	عبات للولات حريث الصف علات	- عدد بنولا <i>ت حريثات</i> البوديج
	ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي (النواتج)	ريدة ،بصفط
	ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي (المتفاعلات)	+ يقض الصغط

تطبيقات على قاعدة اوشاتيلييه



ما اثر التغيرات التالية على كمية (تركيز) كلوريد الهيدروجين الناتجة في الانرال النالي

 $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)}$, $\Delta H = 1500 \text{ kJ/mol}$

(٩) إضافة المزيد من الكلون

- سحب الهيدروچين من وسط التفاعل.
 استحدام وعاء اصعر حجماً (ربدة انصبعط)
- (ح) رفع درجة الحرارة (التسحير)

Aply #

- 🕦 يراح الإتران في الإنجاه الطردي فترداد كميه كلوريد الهسروچين
- 🝚 يراح الإتران في الإتجام العكسي فتقل كميه كلوريد الهيدروچين
- 🕣 يراح الإتران في الإتجاه لعكسي فتقل كمية كلوريد الهيدروچين
 - (ك) لا تتغير كمية كلوريد الهيدروچين.



اكتب التغيرات التي تؤدي إلى زيادة كمية النشادر في التعامل التألي:

 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \Longrightarrow 2NH_{3(g)}$, $\Delta H = -92 \text{ kJ/mol}$



- (١) إضافة مريد من الهيدروچين أوالبيتروچين.
 - (٢) سحب كمية النشادر المتكونة.
 - (٣) ريادة الضغط
 - (٤) خفص درجة الحرارة.





• عندما تتباسب قيم K_c بنفس التفاعل طردياً مع قيم درجات الحرارة دبيل على أن انتفاعل ماص بتحرارة

• عبدما تتنسب فيم ،K بنفس التفاعل عكسياً مع فيم درجات الحرارة دليل على أن انتفاعل طارد للحرارة.

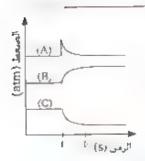


لتعاعل التالي قيمتان لثابت الاتزان عند نرجتي حرارة محتفتين، هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟ مع التقسير

$$I_{2(v)} + H_{2(g)} \Longrightarrow 2HI_{(g)}$$

$$I_{2(y)} + H_{2(g)} \Longrightarrow 2HI_{(g)}$$

تتفاعل ماص بلحرارة لأن فيمة ثابت الإتزان تتناسب طردياً مع درجة الحرارة. أي أن بريادة درجة الحرارة ترداد قيمة ثابت الإتران فيرد. د تركير التواتج ويعل تركير المتعاعلات، فيراح النفاعل في الاتجاه الطردي.



الشكل البياتي التالي للصغط الجرئي المتولد في رمن (t, - t) عند حالة الاتران لنتفاعل التالي. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$, $\Delta H = -92 \text{ kJ}$

عبد نقطة ti أصيف الهيدروجين إلى النظام المترن سأبقاً عبد تبك النقطة على المنحى وبعد فترة من الرمن حدثت جانه اتران جديدة عبد نقطة 1⁄2 على المنحق، فإن الاحتيار الأصح الذي يعرف المواد تبعاً بسبوكها في استبكل البيائي

 $A - H_2 , B - NH_1 , C - N_2 \bigcirc$

 $A - H_2$, $B - N_2$, $C = NH_3$ (1)

 $A = NH_1$, $B = N_2$, $C = H_2$

 $A = NH_3$, $B = H_2$, $C - N_2$

مها سيق

العوامل الموثرة على قيمة ثابت الاثران (K)

العوامل الموثرة عثى الانتران الكيمياني

التفاعل الكيمياني (1) طبيعة المواد المتفاعلة

العوامل الموثرة على معدل

- (1) تركير المواد المتفاعلة
- (۲) تركيز المواد المتفاعلة
- (٧) درجة حرارة التفاعل
- (٣) درجة حرارة التعاعل



- ع) الضيغط
 - (ه) العرامل الحفازة
 - ٦) الضوء





الإتزان الكيميائي

الحرس (5) المطاليل الإلكتروليتية

الاتزان الأيوني

؛ المطاليل الإلكتروليتية

4

التميؤ

دلها زيان

Fr.

المحاليل الإلكتروليتية



أنواع الدرنواذ وسيستسراها على التوسيل الايلوالاسين

لا الكتروليتات

مواد محاليلها أو مصهور اتها لا توصل التبار الكهربي لعدم احتوانها على أيونات (معاهه أو حرة)

امنته : • معلول السكر في الماء. • معلول الكعول الإنتيبي • معلول المادين • معمل العليك محم

مواد تامة التأين (يتحول جميع جريناتها إلى أيونات) وتوصل التيار الكهربي توصيلًا قويًا.

- (١) محاليل الأملاح تامة النَّويان في الماء.
- كاوريد الصوديوم NaCl
- الادریتات البوتاسیوم
 الادریتات البوتاسیوم
 - 🔻 محاليل الاحماض المعننية الغوية
- حص لكتر يتيك ♦ H₂SO₄
- حمص النيتريك HNO3
- حمص لبير كاوريك HClO₄
- جمعن لهيدر و كلوريك HCl
- HBr مص ليبدروبروميك
- حمص لهيدروپوديك HI
 - 👚 محاليل القنويات القوية
- هيرركسيد الصوديوم

 NaOH
- ♦ هيدروكميد البوتسيوم
 Ва(OH)₂

الكتروليتات

حاصل الإذابية

مواد محاليلها أو مصهور اتها توصل النيار الكهربي الاحتوانها على أيونات (مماهه أو حرة)



مواد غير تامة التأين (يتحول جزء ضبيل من جزيئاتها إلى أيونات) وتوصل التيار الكهربي توصيلا ضعيفا.

- محاليل الأملاح شحيحه الدونان في الماء.
- ه بروميد الرصاص]] PbBr2
 - 💎 محاليل الأحماض الضعيفة.
- حمص الفرسفوريك H₃PO₄
- حمص الكريونيك H2CO3
- حمص الحليك CH3COOH
- وكل الأحماص العصوية (الكريركسييه)
- محاليل القلوبات الضعيفة،
 هيدروكسيد الأمونيوم
 NH4OH
- H2O اثماء اثمُقطر، (\$\epsilon\$)

تجارب عملية على التأين

توضح التوصيل الكهربي لدمض الظيك النقي "الثلجي" وغاز كلوريد الهيدروجين الذائب في البنزين

ä kastlall

الخط وات :

حتبر لتوصيل الكهربي لحمض الخليث اللقي (الثلجي) وغارا المصباح لا بصئ في الحالبين كلوريد الهيدروجين الدائب في البنرين باستحدام دائرة كهربية ا تسبطه





لإثبات أن دمض الهيدروكلوريك إلكتروليت قوي ومدلول حمض الخليك إلكتروليت ضعيف

الحط وادر

احتبر الموصيل الكهربي لمحلولي (كلوريد الهيدروجين في الماء وحمص الحليك في الماء) تركير كل منهما 0.1 mol. L

في خالة حمض الهيدروكاوريك

الأملا حضالة

يعيء المصباح بشدة. -



يمىء المصباح إصاءة خافتة

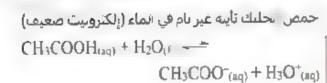


مي طلة دوض الخليك

الاستنتاج

حمص الهيدروكلوريك لأنبه تام في الماء (إلكبروليب قوي)

 $HCl_{ig} + H_2O(\epsilon)$ \Rightarrow $H_3O_{aqp} + Cl_{iaq}$





توضح آثر التخفيف على تأين مطولي حمض الميدروكلوريك، وحوض الظيك

الحطــوات :

- ١ اخبير لتوصيل الكهربي لمحلولي (حمص الهيدروكلوريث، وحمص الحليك) تركير كل متهما mol/L (وحمص
 - ٧- خفف المحلولين السابقين إني 0.00 mo/L ثم إلى 0.01 mol L

a kintlell

- 🕔 يصيے المصباح بشدہ مع حمص الهيدروكلوريك، بيتما يضيء إصاءة خافته مع محلول حمض الخليث
- لا تتأثر شـده إصـاءة المصـباح بتحفيف حمص الهيدروكلوريك، بينما ترداد بتحقيف حمض الحليك

الستسام في الإلكتروبيتات تصعيفة لزيادة التحقيف ترداد درجة التأين

ا ممّارنـ قبين عمايـ فالتمكك وعمايـ فالتـــأين

عملية التأين	عملية التفكك
عملية تحول حريئات المركبات التستاهمية غير المتأينة إلى	عميية تحول وحيات صييفية المركبات الأيونية غير
أيونات موجية وأيونات سالية عبد دوباتها في الماء.	متفككه – والمرتبطة تقوى جدت إلكتروستاتيكية - إلى
	أيونات موجبة وأيونات سانبة عند ذوبانها في انماء.
 مو د تأییه (۵٬۵۵۰ تقریب) ودمه النوصین الکهربی 	• المركبات الأيونية الصلبة ناملة التفكك في الماء
مثل ٠ صر كلوريد الهيدروچين الدائب في الماء	ومحاليتها موصلة جيده للنبار لكهربي
• مو د بأينها (محدود جثّ) ، وضعيفة التوصيل الكهربي	مش كلوريد الصوديوم الدائب في نماء.
مثل . حمض الخليك ربيقي الذائب في الماء.	

تقسيم عملية التأين

التأين التام	
عمليه لحول كل الحربثات عبر لمتأينة	
إلى أبويات وتحدث في الإلكثروسات الفوية	لىعرىف
HCl _{1k} + H.O _f + H O ⁺ ag, + Cl sac	
	مثال
	عمليه لحول كل الحربثات عبر المتأينة إلى أبونات وتحدث في الإلكتروسات الفوية



في حاله الإلكتروليتات الصعيفة يوحد في المحلول باستمرار حاليال متعاكستان هما يفكك (بأين). تحريثات إلى أيونات وانجاد الأيونات بتكوين حريثات فتنشأ حالة اتران بين الأيونات والجريئات عبر المفككة (المتأيية,

AB	-	A [*]	+	В
ماده إلكبرولينية ضعيفة			حره	يوبات
(جریلات عبر متأینه)			ā	بأثج

الاتران الايوني

الرار ينشا في محاليل الإلكتروليتات الصنعيفة بين جريباتها غير المتأينة والايولات الناتحة عنها

مقارنة بين الاتزان الكيمياني والاتزان الأيوبي

الاتزان الأيوني	الاتران الكيميائي	
الران ينشأ في محاليل لإلكتروبيتات	تظام ديناميكي يحدث عسما بتساوي معدل التقاعل الطردي مع	
الصعيفه بين حريثانها والأيونات الناتحة	معدل التفاعل بعكسي وتثبت تركيرات بمتفعلات والبواتج	
	ويظل الاثران فائمًا طالمًا كلب حميع المواد المنفعية والتأتجه	التفريف
	موجودة في وسط التفاعل (لم يتصباعد غار ولم يتكون راسب)	
	وما دامت ظروف التفاعل مثل درجة اتحرارة أو الضغط ثابتة.	
$CH_3COOH_{(8q)} + H_2O_{(1)}$	$CH_3COOH_{(\ell)} + C_2H_5OH_{(\ell)} =$	
CH3COO (84 + H3O 44)	CH3COOC2H5taq + H5Ot 5	مثال



أيون الهيد رونيوم (البروتون المماه) [H3O*]

€...الله

- ۱ محتول كنوريد الهسروجين في النبرين لا يوصل النبار الكهربي بينما مجلوبة في الماء يوصل النبار الكهربي الأنه يدوب في البنزين على هيئة جريئات غير متأينة ويدوب في الماء على هيئة أيوبات ويكون تام النأين.
- عصون حمض الهيدروكلوريك عبد التوصيل الكهربي سما محبون حمض الحبث ضعيف التوصيل الكهربي
 لأن حمض الهيدروكلوريك تام التأين في الماء أما حمض الحبيك غير ثام التأين.
- لا سائر التوصيل لكهرائي تحمص الهسازة كبوريك بالتحقيف ليتما بردانا التوصيل الكهرائي لحمص الحبيث بالتحقيف لأن حمض الهيدروكلوريك تام التأين وبالتالي تتحول كل حريثاته إلى أيونات.
 بسما حمص الحليك عير تام التأين وبالبالي هناك جريثات من الحمض لم تبأين يرداد تأينها بالتحقيف.
- غ بمدن تطبيق قارل فعل الكتاه على محاسل الإلكتروسات الصعبقة فقط ولا يمكن نصبه على الإلكتروسات العولة الأن الإلكتروليتات الصعيفة محاليلها غير نامة التأين وبالتالي تحتوي محاليلها على جزيئات غير متأينة.
 أما الإلكترولينات القوية محاليلها نامة التأين وبالتالي لا تحتوي محاليلها على جريئات غير متأينة

مرادريب غير مداول

كيف بميز عمنيًا بين (بدون كواشف كيميائية) ... ؟

حمض الحليك المحقف، وحمض الحليك النفي.

۲ محلول HCl في الماء، ومحلول HCl في البيرين.

11 cathodia

(مصر أون

المحنول المائي من حمض الكبريتوز يحتوي على

OH , HSO3 , SO32 , H3O , H2SO3 (1)

OH , HSO3 , HsO* (2)

OH , H₃O⁺, H₂SO₃ €

OH , HSO3 , SO3 , H3O+ , H2SO1 (\$)

IV dates dad

(معر ثان ۱۳۹

يمكن تطبيق قانون فعل انكتلة على كل مما يلي <u>ماعدا</u> _

H2SO3(8q) (1)

HF(aq)

HCl(sq)

H₂CO_{3(aq)} (5)



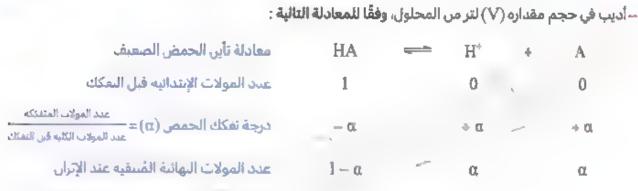
الحرس (6) قانون أستفالد للتخفيف

🧵 قابون أستفائد للتخفيم

تمكن أستقالد عام 1888م من ايجاد العلاقة العكسية بين تارجة التفكك أو التأين (α) والتركيز (C) بوحدة لـ/molلمحاليل الإنكتروليتات الصعيفه.







التركيز البهائي عبد الإنران = $\frac{1-\alpha}{V} = \frac{1}{V}$

فرمة بم صحيرة جذا يمكن إهمالها

وسطبيق قانون فعل الكتلة على التفاعل السابق يمكن حساب ثابت إتران الحمض الأ

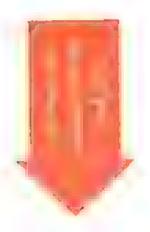
$$K_a = \frac{\frac{\alpha}{V} \times \frac{\alpha \kappa}{V}}{\frac{1}{V}} \qquad \Longrightarrow \qquad K_a = \frac{\frac{\alpha^2}{V^2}}{\frac{1}{V}} \qquad \Longrightarrow \qquad K_a = \frac{\alpha^2}{V} = \alpha^2 \times \frac{1}{V}$$

وتكون الصيغة النهائية لقنون استفالد على إحدى الصور نتابية

$$K_a = \alpha^2 \times C_a$$
 Or $\alpha^2 = \frac{K_a}{C_a}$ Or $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}}$

وتعرف هذه العلاقة لمانوي السفائد ستحقيف وهو يبين العلاقة الكمية بين درجة التأين (α) ودرجة تحقيقه ويتصح منها «أنه عند ثبوت درجه الحرارة فإن درجه تأين الإلكتروليت الصعيف (α) ترداد بزيادة التحقيف لنطل قيمة ،K ثابتة»

الجدول التالي يبين قيم ثابت التأبن لبعض الأحماص الضعيفة



ثابت التأين (K _a)	الصيغة الجزيئية	اسم الحمض
1.7 × 10 ⁻²	H ₂ SO ₃	حمص الكبريتوز
6.7 × 10 ⁻⁴	HF	حمض الهيدروفنوريك
5 1 × 10 ⁻⁴	HNO ₂	حمض النيتروز
1.8 × 10 ⁻⁵	CH3COOH	حمص الحليك (الأسيتيك)
4.4×10^{-7}	H₂CO ₃	حمض الكربونيك
5.8 × 10 ⁻¹⁰	H ₃ BO ₃	حمص البوريك

والرحفيق الاعتلاج فقدا

قانون استمالد

 $K_b = \alpha^2 \times C_b$

العلاقة بين ثابت التأين (K_b) لقاعدة ضعيفة وتركيرها (C_b) ودرجة تأينها (a)

المحافظة والمحافظة والمحاف

0.01 mol/L من محلول 25°C عند (NH_4OH) عند 1.6×10^{-5} عند (K_b)

Ady)

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C_b}} = \sqrt{\frac{1.6 \times 10^{-5}}{0.01}} = 0.04$$

 $K_a = \alpha^2 \times C_a$

العلاقة بين ثابت التأين (Κ_a) لحمض ضعيف و تركيزه (C_a) ودرجة تأينه (α)

وْمثلُل الْمُ

الحسب درجة تأين في محلول 0.1 mol/L من حمص الهيدر وسياتيك (HCN) عند 25° C علمًا بأن ثابت اتزان الحمض $(K_a) = 10^{-10} \times 10^{-10}$

A.da W

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}} = \sqrt{\frac{7.2 \times 10^{-10}}{0.1}} = 8.49 \times 10^{-5}$$

[1] dling

 CH_3NH_2 أحصب مَركبِر المبيثيل أمين $9 \times 10^{-6} = (K_b)$ علمًا بأن ثابت انزانه $(\alpha) = 0.015$

ä.jtj#

$$C_b = \frac{K_b}{\alpha^2} = \frac{9 \times 10^{-6}}{(0.015)^2} = 0.04 \text{ mol/L}$$

ومنال 🚻

احسب ثابت التأين (K_a) لحمض عضبوي ضبعف أحادي البروتون بذا كانت نسبة تأين هذا الحمض تساوي %3 وتركيزه 0.2 mol/L

الإجابة

$$\alpha = 3\% = \frac{3}{100} = 0.03$$

$$K_n = \alpha^2 \times C_n = (0.03)^2 \times 0.2 = 1.8 \times 10^{-4}$$



تركيز أيون ال**ميدرونيوم (†H:O) الأ**حماض الضعيفة

عبدما يتفكك حمص صعيف مثل حمص الحليث تركيزه (C_s) في انماء حسب المعادلة $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons CH_3COO_{(aq)} + H_3O_{(aq)}$

فإن ثابت التفكك لهذا التفعل:

من المعادلة السابعة يتصح أن:

بدلك فإن قيمة ثابت الاتران:

 $K_4 = \frac{[CH_3COO^*][H_3O^*]}{[CH_3COOH]}$

[H₃O⁺] = [CH₃COO]

 $K_{4} = \frac{[H_{3}O^{+}]^{2}}{[CH_{3}COOH]}$

. الحمض ضعيف فإن درجة تفكك (α) مقدار صئيل جدَّ، يمكن إهماله

. تركير حمض الخليك عند الاتران $(C_a - \alpha)$ = تركير حمض الخليك الأصلي (Ca)

وبالتعويض في فانون ثابت الانزان:

فن ثابت التمكك لهذا التفاعل :

 $K_a = \frac{[H_3O^*]}{C}$

.. $[H_3O^*] = \sqrt{K_a \times C_a}$

استنتاج هام 🤲

$$K_a = \alpha^2 \times C_{\underline{a}} \qquad (2)$$

$$[H_3O] = \sqrt{K_a \times C_a} \qquad (2)$$

$$\triangle [H_3O^*] = \sqrt{K_a \times C_a} = \sqrt{\alpha^2 \times C_a \times C_a}$$

$$[H_3O^*] = \alpha \times C_a$$

استنتلج هام 😭

$$\xi_1 = \frac{\kappa_d}{\sigma^2}$$

$$[A, O] = \sqrt{K_n \times C_n}$$
 (2)
(2) (2) (2) (3) (4) (4) (5) (6) (6)

$$[H_3O^*] = \sqrt{K_a \times C_a} = \sqrt{K_a \times \frac{K_a}{\alpha^2}}$$

تركيز أيون الهيدروكسيد [OH] للقواعد الضعيفة

يمكن حساب تركير أبون الهيدروكسيد [OH] في القواعد الصعيفة مثل أيون الهيدروبيوم في الأحماض الصعيفة.

لقواعد الصعيفة

القواعد التي تتفكك في المحلون المائي حرائبًا إ

فإل للشادر من القواعد الصعيفة وعندما تذاب في الماء يحدث التفاعل المترن النابي:

 $NH_{3(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons NH_4^+_{(gg)} + OH^-_{(gg)}$

 $K_b = \frac{[NH_4^*][OH^*]}{[NH_4]}$

من المعادلة السابقة يتضح أن :

 $K_b = \frac{[OH]^2}{[NH_a]}$

$$K_b = \frac{[NH_4^*][OH^*]}{[NH_3]}$$

$$[NH_i^+] = [OH^-]$$

بدلك فإن قيمة ثابت الاتران:
$$[NH_3]$$

رهاله. القاعدة ضعيفة فإن درجة تفكك
$$\alpha$$
) مقدار صليل جدًا يمكن إهماله. (C_b) تركيز النشادر عند الاتزال (C_b) = تركيز النشادر الأصلي (C_b)

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{C_b}$$

· [OH] =
$$\sqrt{K_b \times C_b}$$

ستنتاج هام 🚔

$$K_b = \alpha^2 \times C_b$$
 (a)
 $OH = \sqrt{K_b \times C_b}$ (2)

.[OH] =
$$\sqrt{K_b \times C_b} = \sqrt{\alpha^3 \times C_b \times C_b}$$

[OH] = $\alpha \times C_b$

استنتاج هام 🤲

$$C_b = \frac{\kappa_b}{\sigma} \tag{1}$$

$$\triangle [OH] = \sqrt{K_b \times C_b} = \sqrt{K_b \times \frac{K_b}{\alpha^2}}$$

$[H_3O^+] - \sqrt{K_a \times C_a}$

 العلاقة بين تركيز أيون الهيدر وجين (الهيدر ونيوم) [H3O*] في محلول حمض ضبيف رنز کیره (C_k) و ثابت تأبنه (K_k)

مثال 🚻

احسب تركير أيون الهيدرونيوم لمحلول O.1 mol/L من حمض الخليك (at 25°C) ، علمًا بأن ثابت تأبن حمض الخليك 5-1,8×10

 $: [H_3O^+] = \sqrt{K_a \times C_a} = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 0.1}$..[H₃O⁺] = 1 34×10 mel L

[OH] =
$$\sqrt{K_b \times C_b}$$

العلاقة بين تركيز أبون الهيدروكسيد [-OH] في محلول قاعدة ضبعيفة و ترکیر ها (Ch) و ثابت تأبنها (Kh)

ري ملال 🔃

احمب تركيز أيون الهيدروكسيد لمحلول M 0 1 0 من هيدروكسيد الأمونيوس علشا بأن ثابت تابن هيدر وكسيد الأمونيوم 5-10×3.6

抽出

 $[OH] = \sqrt{K_b \times C_b} = \sqrt{3.6 \times 10^{-5} \times 0.01}$ $\pm 10H = 6 \times 10^{-4} \text{ moVL}$

$[H_3O^+] = \alpha \times C_a$

🕜 العلاقة بين تركيز أيون الهيدروجين (الهيدرونيوم) [+O'] في محارل حمض ضبوف رتر کیره (C₁) ردرجة تأینه (a)

$[OH^*] = \alpha \times C_b$

المعلاقة بين تركيز أيون الهيدر وكميد [OH] في مطول قاعدة مبعيعة وتركيزها (Ch) ودرجة تبنيا (q)

احسب تركيز أيون الهيدر ونيوم لمحلول O.1 mol/L من حمض الحليك (at 25°C) علمًا بأن نسبة تأبيه % 2.5

$$\alpha - 2.5\% = \frac{2.5}{100} = 0.025$$

 $[H_3O^+] = \alpha \times C_a = 0.025 \times 0.1$

 $2.1 \text{H}_2\text{O}^*$ $-2.5 \times 10^{-3} \text{ mol L}$

رملاال 🚾

احسب تركير أبون الهيدروكسيد في محلول تركيزه 0.05 M من محلول النشادر (at 25°C) ، علمًا بأن نسبة تاينه % 1.25

$$\alpha = 1.25\% = \frac{1.25}{100} = 0.0125$$

 $\therefore [OH^{-}] = \alpha \times C_{b} = 0.0125 \times 0.05$

 $\pm [OH^{-}] = 6.25 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$

الله ما ال

$$[H_3O^+] = \frac{K_a}{\alpha}$$

العلاقة بين تركيز أيون الهيدروچين (الهيدروليوم) [H₃O*] لهي مطول حمض ضعيف وثابت تأينه (κ_a) ودرجة تأينه (α)

$$[OH^-] = \frac{K_b}{\alpha}$$

العلاقة بين تركيز أيون الهيدروكسيد [-OH] في محلول قاعدة ضعيعة و ثابت تأينه (K_b) ودرجة تأينها (α)

منال 🔝

أحست تركير أيون الهيدروبيوم لحمص صعيف عن 25° C عن 25° C مرجة تأييه 10^{-3} × 10^{-1} × 10^{-1} علمًا بأن ثابت اتران الحمض (K_a)

الإجابة

$$[H_3O^+] = \frac{K_n}{\alpha} = \frac{7.2 \times 10^{-10}}{5 \times 10^{-3}} = 1.44 \times 10^{-7}$$

أحسب درجة تأين محلول الأمونيا، تركيز أيون الهيدروكسيد فيه 10⁻⁴ علمَ بأن ثابت اتران القاعدة (K_b) = 1.6 × 10⁻⁵

الإطبة

$$\alpha = \frac{K_b}{[OH]} \cdot \frac{1.6 \times 10^{-5}}{4 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^{-2}$$

الالكتروليةب القوية

(H+) الاحماض القوية أحادية البروتون (H+)

$$HCl_{(aq)} \xrightarrow{water} H^+_{aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$[H_-] - C_a$$

القراعد القوية ثنائية الهيدروكميد (~20H)

 $[OH] = C_b$

القواعد القوية أحادية الهبدر وكمبود (OH)

NaOH and Water Na and + OH (aq

Ba(OH)_{2(aq)} water Ba²⁺(aq)
$$\Rightarrow$$
 2OH⁻(aq)
[OH] = 2 \times C_b

الأحماض القوية ثنانية البروتون (+2H)

$$H_2SO_{4(aq)} \stackrel{\text{quater}}{=} 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$$

 $[H^+] = 2 \times C_a$

مثال 🚻

احسب تركير أيون الهيدروچين لمحلول M 005 0 من حمض الكبريتوك.

$$H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\text{water}} 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$$

 $0.005M$ $0.01M$ $0.005M$
 $[H^+] = 2 \times C_a = 2 \times 0.005 = 0.01 M$

ுவர் இ

احسب تركيز أيون الهيمروكسيد لمحلول M 0.001 من هيدروكسيد الباريوم

机构排

Ba(OH)_{2(aq)}
$$\xrightarrow{\text{water}}$$
 Ba²⁺_(aq) + 2OH _(aq)
0.001M 0.002M
 $= \text{OH} = 2 \times \text{Cb} = 2 \times 0.001 = 0.002 \text{ M}$

قومين التخفيف

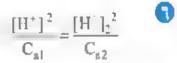
من قانون استفالد للتخفيف عند ثبوت درجة الحرارة فإن درجة تأين الإلكتر وليت الضميف تتناسب عكسيا مع تركيزه لأن ثبت التأين مقدار ثابت (أي بريادة التحفيف (نقص التركير) تر داد درجة التابن) ومنها سنتنج أن

تُبِتُ التَّانِنَ بِعِدِ التَّحْمِفِ = ثَابِتُ النَّانِنَ قِبْ التَّحْفِفِ

شوالين التحفيث بالأحواص الرسويمة

$$\alpha_a^2 \times C_a = \alpha_{a2}^2 \times C_{a2}$$

$$\alpha_a^{-2} \times C_a = \alpha_{a2}^{-2} \times C_{a2}$$
 $\alpha_{a1} \times [H^+], = \alpha_{a2} \times [H^+]_2$



قوانين التخفيف القواءد الضعيفة

$$(1) \alpha_{b1}^2 \times C_{b1} = \alpha_{b2}^2 \times C_{b2}$$

(1)
$$\alpha_{b1}^2 \times C_{b1} = \alpha_{b2}^2 \times C_{b2}$$
 (2) $\alpha_{b1} \times [OH]_1 = \alpha_{b2} \times [OH]_2$

$$(3) \frac{[OH]_1^2}{C_{b1}} = \frac{[OH]_2^2}{C_{b2}}$$

محلول حمص الحليك بركيره ، £0.03 molل في درجة حرارة £398 ودرجة تأبيه 3-10×2.5 محلول حمص احسب درجه تأين حمص الحليك بعد إصافة كمية من الماء ليصبح تركيره 0.01 mol/L عند نفس درجة الحرارة.

ثابت الناين بعد التخفيف = ثابت التأين قبل التخفيف

$$K = K_2$$

$$\alpha_{a1}^2 \times C_{a1} = \alpha_{a2}^2 \times C_{a2}$$

$$(2.5 \times 10^{-3})^2 \times 0.03 = \alpha_{a2}^2 \times 0.01$$

$$\alpha_{a2}^2 = \frac{(2.5 \times 10^{-3})^2 \times 0.03}{0.01} = 1.875 \times 10^{-5}$$

$$\alpha_{a2} = \sqrt{1.875 \times 10^{-5}} = 4.33 \times 10^{-5}$$



محلول الأمونيا تركيره أيون الهيدر وكسيد فيه 25°C عند 25°C ودرجة تأينه 1-14× احسب درجة تأين محلول الامونيا بعد بصافة كمية من الماء ليصنح تركير ايون الهيدروكسيد فيه J.01 mol/L عند نس درجة الحراري

ثابت التأين بعد التخفيف = ثابت التأين قبل التخفيف

K, K₂

$$\alpha_{b1} \times [OH]_1 = \alpha_{b2} \times [OH]_2$$

 $4 \times 10^{-3} \times 0.001 = \alpha_{b2} \times 0.001$
 $\alpha_{b2} = \frac{4 \times 10 \times 0.001}{0.01} = 4 \times 10^{-3}$







تاين الماء

لماء سفى الكتروبيت صعيف يوصل التيار الكهربي توصيلا صعيفًا، ويعبر عن تأييه بالاتران التالي

$$2H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_3O^+_{(nq)} + OH^-_{(nq)}$$

وللتسبيط يمكن كتابة المعادلة السابعة كالتالي

$$K_w = \frac{[H^+][OH]}{[H_2O]} = 10^{-14}$$

ويعير عن ثابت الاتزان كما يلي:

• مقدار ما بيأين من الماء لا يذكر كما يتصح من فيمة ثابت الإبران فإن تركير الماء غير المتأين يعتبر مقدار ثابت K_w ~ [H⁺] [OH] = 10 ¹⁴ ومن ثم يؤول التعبير السابق إلى العلاقة التالية بعد إهمال تركير الماء غير المتأين.

وحيث أن : الماء النفي متعادل التأثير على عباد الشمس .. علل؟

لأن تركير أيون الهيدروچين المسؤول عن الحموصة مساويًا لتركير أيون الهيدروكسيل المسؤول عن القلوية $K_w = [10^{-7}][10^{-7}] - 10^{-14}$: old elicible block $K_w = [10^{-7}][10^{-7}] - 10^{-14}$

الحاميل الأيوني للماء (١٨٠٠)

حاصل صرب تركيري يول الهيدروچيل وايول الهيدروكسيل الماتجيل من تأيل الماء ويساوي 1×10-14 عد 25°C عد



- الحاصل الأيوني علماء يساوي عدديًا 10-4 عند 25°C. وهو يعني أن الماء إلكترونيت صعيف حدًا
- الحاصل الأيوب سماء مقدار نابب فإدا راد تركير أيون الهيدروجين قل تركير أيون الهيدروكسين بنفس المقدار وادا عرف تركير أحد الأبونين أمكن معرفة تركيز الآخر

рОН	pН	بوع المحلول
أكبر من 7	أقل من 7	حممي
أفن من 7	'کبر من 7	قاعدي
يساوي 7	يساوي 7	متعادل

الاس الرقم) الهيدروجيس (pH value)

اللو غاربتم السالب (للأساس 10) لتركير ايون الهيدر وجين.

اسلوب للتعبير عن نرجة الحموصة أو القاعدية للمحاليل المانية إ

$$pH = -\log [H^+] = -\log [H_1O^+]$$
 الصيغة الرياضية له:

حيث أن حرف (p) يعني (log -)

وإذا رجعنا لمعادلة الحاصل الأيوني ليماء وتأجد التوعاريتم السالب لهذه المعادية فإنها تصبح



$$-\log [K_w] = (-\log [H^+]) + (-\log [OH])$$
$$\log 10^{-14} = (-\log 10^{-7}) + (-\log 10^{-7})$$

$$pK_w - pH + pOH = 14$$
 وباسبند ل نقيمه (الحرف ($pH + pOH = 14$ وباسبند القيمة (الحرف ($pK_w - pH + pOH = 14$



- (at 25°C) منابتة للماء أو المحاليل المائية وتساوي 14 $^{-14}$ (at 25°C) منابتة للماء أو المحاليل المائية وتساوي
 - قيمة «pK ثابتة للماء أو المحاليل المالية ونساوي 14 (at 25°C)
- المحلول حمصي التأثير على عباد الشمس يتمير بأن تركير أيونات الهيدروچين كبير (أكبر من 10 1) لدلك تكون قيمة pH له منخفضة (أقل من 7)

4=pH أي قيمة 10^{-4} mol/L مثال: تركيز أيون الهيدروچين

الرقم الهيدروجيني		المادة
Zero /	1	محلول حمض الهيدروكلوريك M
1	£ 1	محلول حمض الهيدروكلوريك 0.1 M
1.6:1.8	الدامصد	العصير المعدي
	יול בין	عصير الليمون
2.9	21	الخل
3.5		عصير البرتقال
4		عصير العبب
4.2	1	عصير الطماطم
5	Ì	الفهوة
6.2		ماء المطر
6.3 6.6		اللبن
5.5:7	مكافات	البول
7	ķ.	الماء النقي
62:7.4		للعاب
7.35:7.45		لدم
8.4		ماء البحر
7.8:86		لعصارة المرارية
10 5	· K	ستحلب المابيريا
11	STATE OF	بحلول الأمونيا O.1 M
12	분	سودا الغسين
13	Sct	حلول هيدروكسيد الصوديوم 0.1 M
14	V	حبول هيدروكسيد الصوديوم M ا

 $K_w = [H^+][OH] = [10^{-7}][10^{-7}] = 10^{-14}$ that $K_w = [H^+][OH] = [10^{-7}][10^{-7}] = 10^{-14}$

الرقم الهيدروكسيس

$$pOH -- log [OH]$$

$$[OH] = 10^{-pOH}$$

$$pH = -\log [H^{+}] - -\log [H^{+}O^{+}]$$

$$[H^{+}] = [H_{0}O^{+}] - 10^{pH}$$

$$pH + pOH = 14$$



كمل الجدول الثالي، اذا علمت أن الحاصل الأيوسي للماء W - 4 - 10×1

			24. —	Q =0 1 W
التأثير	рОН	pН	[OH]	[H ⁺]
فاعدي	3	11	1 × 10 ⁻³	1 × 10 ⁻¹¹
	1111++ 11+114+4 5+ 4+	****	1 × 10 ⁻⁵	
17********	44 4 4 44 14	6	4444 44 47 4 4	
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	12	A. N.A. MAI PAILS.	****** ***** ***** ****	4 44 144
1+4 1	1 777 4311 +11++ 1+			1 × 10 ⁻⁷

التأثير	pOH	pН	[OH]	[H ⁺]
قاعدي	3	- 11	1 × 10 ⁻³	1 × 10 ⁻¹
قعسي	٩	9	1 × 10 5	10 0
حمصي	8	6	1 × ('	I × 10 °
حمصي	12	2	× 0	[< 0 :
C (B76	7	7	1 x (1 × 10 ⁻⁷



• هيدر وكسيد الأموبيوم قاعدة صعيفة تركير ها $(0.1 \; mol/L)$ ، وثابت تأييها $(K_b) = ^{5} - 1.6 \times 10^{-3}$ ، احسب ما يلي • (١) درجة نايل القاعدة (1) تركير أيول الهيدر وكسيل في المحلول القاعدي.

(1) الرقم الهبدر وجبس pH للمحلول

(*) الرقم الهيدرو كسلي pOH للمحلول

الإجابة

(1)
$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C_b}} = \sqrt{\frac{1.6 \times 10^{-5}}{0.1}} = 0.0126$$

(2) [OH] =
$$\sqrt{K_b \times C_b} = \sqrt{1.6 \times 10^{-5} \times 0.1} = 1.26 \times 10^{-3}$$

(3) pOH =
$$-\log [OH] = -\log (1.26 \times 10^{-3}) = 2.89$$

(4)
$$pH = pK_w - pOH = 14 - 2.89 = 11.11$$





أديب 0.6 g من حمص الحليك في كعية من الماء حتى أصبح حجم المحلول 500 mL ، فإذا علمت أن : ثابت اتران الحمض 5 10 × 8 1 ، احسب الأس الهيدروكسيلي لحمص الخليك.



الكتلة المولية لحمض بحليك (CH3COOH) = (2×12) + (4×1) + (2×16) = (CH3COOH)

$$0.01 \text{ mol} = \frac{0.6}{60} = \frac{200}{600} = \frac{200}{200}$$
عدد المولات = $\frac{200}{200} = \frac{0.00}{1000}$ عدد المحلول = $\frac{500}{1000}$

$$0.02 \text{ mol/L} = \frac{0.01}{0.5} = \frac{0.01}{(L)}$$
 عبد المولات $= (C_a)$ تركير الحمص

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times C_a} = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 0.02} - 6 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

 $pH = -\log [H^+] = -\log (6 \times 10^{-4}) = 3.22$
 $pOH = 14 - pH = 14 - 3.22 = 10.78$



حسب قيمة لأس الهيدروكسيلي لمحلول 0.2 mol/L من حمض الأسيئيك نسبة تأييه % 0.05

$$(\alpha) = \frac{0.05}{100} = 5 \times 10^{-4}$$
 درجة التأين

..
$$[H^+] = \alpha \times C_a = 5 \times 10^{-4} \times 0.2 = 1 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$pH = -\log [H^+] = -\log (1 \times 10^{-4}) = 4$$

$$\therefore pOH = 14 - pH = 14 - 4 = 10$$

ير مثال عب

بحسب تركيز أيون الهيدر وكسيل لحمص الأس الهيدر وجيني له يساوي 3.5

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.5} = 3.16 \times 10^{-4} \ mol/L$$

$$[OH^{-}] = \frac{1 \times 10^{-14}}{3.16 \times 10^{-4}} = 3.16 \times 10^{-11} \text{ mod } L$$

لحسب الأس الهيدر وكسيلي لمحاول (0.005 mol/L) من حمض الكبريتيك.

$$H_2SO_{4(8q)} \xrightarrow{Water} 2H^+_{(4q)} + SO_4^{2-}_{(8q)}$$

$$[H^{+}] = 2 \times C_{a} = 2 \times 0.005 = 0.01 \text{ M}$$

$$\therefore pH = -\log [H^+] = -\log (0.01) = 2$$

$$pOH = 14 - pH = 14 - 2 = 12$$

يُّولَكُ عِنْدُ

احسب الأس الهيدر وكسيلي والأس الهيدر وجيني لمحاول (0.001 mol/L) من هيدر ركسيد الصنوديوس

$$C_0 = C_0 = 0.001 \text{ M}$$

$$\therefore pOH = -\log [OH] = -\log (0.001) = 3$$

$$\therefore pH = 14 - pOH = 14 - 3 = 11$$



أديب g 5.6 من هيدر وكسيد النو تاسيوم في كمية من الماء حتى أصدح حجم المحلول $200~\mathrm{mL}$ الدسب قيمة الرقم الهيدر و چيني لهذه المحلول.

440

الكتلة المولية لهيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) + 16 + 16 + 16 (KOH)

$$0.1 \text{ mol} = \frac{5.6}{56} = \frac{800 \text{ Maly of }}{86} = \frac{3.0}{200}$$
عدد المولات = $\frac{200}{1000} = 0.2 \text{ L} = \frac{200}{1000}$

$$0.5 \text{ mol/L} = \frac{0.1}{0.2} = \frac{24 \text{ Magkir}}{(L_b)} = \frac{24 \text{ Magkir}}{(C_b)} = \frac{0.1}{(C_b)}$$
 7 مبدروكسيد البوتاسيوم

🦿 هيدروكسيد البوناسيوم قلوي فوي تام التأين يتفكك تلع للتفاعل التالي:

$$KOH_{(aq)} \xrightarrow{water} K^{+}_{(aq)} + OH_{(aq)}$$

 $0.5M$ $0.5M$ $0.5M$

[OH] $= C_b = 0.5$ $pOH = -\log [OH^*] = -\log (0.5) = 0.3$ pH = 14 - pOH = 14 - 0.3 = 13.7



وصح بالحسابات الكيميانية أيهم له pH أكبر (حمص الكبريتيك M 0.1 M) أم رحمص النيتريك M 0.1 M) وماذا تستنتج من هذه الحسابات؟

White the

حمص البيبريك قوي دم سأين ببغًا للنفاعي

0.1M

0.1M 0.1M

 $\cdot [H^+] = C_x = 0.1 \text{ M}$

 $pH = -\log [H^{+}] = -\log (0.1) = 1$

حمص الكبريتيك قوي نام التأين ببغًا للتفاعل -

$$H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{water} 2H^*_{(aq)} + SO_4^2_{aq)}$$

0.1M

0.2M

0.1M

$$T = [H^*] = 2 \times C_0 = 2 \times 0.1 = 0.2 \text{ M}$$

:
$$pH = -\log [H^*] = -\log (0.2) = 0^{-7}$$

- ∵ قيمة pH لحمص البيتريك (1) > قيمة pH لحمض الكبريتيك (0.7)
 - . . حمض الكبرينيك أقوى من حمص النيتريك الدي له نفس التركيز



إذا كانت قيمة pH لمحلول مائي يساوي 3.7 ، فإن تركير أبون الهيدروكسيل [OH] بهذا المحلول هو

10.3 M (=)

5.01×10⁻¹¹ M (1

7.3 M (3)

1.99×10⁻⁴ M €

خلاصة القوانين

العاعدة الصعيفه	الحمض الصفيف
$lpha - \sqrt{rac{K_b}{C_b}}$ درجة التفكك	$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}}$ درجة التفكك
D	$K_a = \alpha^2 \times C_a$ $K_a = \alpha \times [H^+]$ ثابت التأین $K_a = \frac{[H^+]^2}{C_a}$
$[OH] = \sqrt{K_b \times C_b}$ ترکیز آبون الهیدروکسیل $[OH] = 10^{pOF}$ $[OH] = \frac{K_b}{\alpha}$ $[OH] = \frac{K_b}{\alpha}$ $[OH] = \frac{K_W}{[H_3O^+]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{[H_3O^+]}$	$\begin{split} & [H_3O^+] - \sqrt{K_a \times C_a} \\ & [H_3O^+] \cdot 10^{-pH} \\ & [H_3O^+] = \alpha \times C_a \\ & [H_3O^+] = \frac{K_a}{\alpha} \\ & [H_0O^+] = \frac{K_W}{[OH^+]} - \frac{1 \times 10^{-14}}{[OH^-]} \end{split}$
$pOH = -\log [OH]$ الأس الهيدروكسيلي $pOH = pK_w - pH$ $pOH = 14 - pH$	pH = log [H.O] الأس الهيدروجيني pH = pKw - pOH pH = 14 - pOH

 $[H_3O^+][OH] = 1 \times 10^{-14}$ pH + pOH = 14

غلاقات معوة

رداد قوة الحمض الصعيف كلمًا . - ردت قيمة [H+] - ردت قيمة [H-] - فت قيمة [H-] - وادت قيمة الالهام المعلق ا

	فإل قيمة PH نلماده (B)	إى مادة (B)	عبد إصافة مادة (A)	[H ⁺] = C ₀
	تزداد	حمض	ماء فلوي	[H ⁺] = 2 × C _n
	تقل	قلوي	دله	[OH] = C _b
L	يقن		حمض	[OH]=2×C _b
	يرداد	ماء	ڤلوي	



عند تحقيف محلول مائي (بإصافه انماء) تحمص الأسيتيك الصعيف المتأين تبعًا للمفادلة التالية: $CH_3COOH_{\ell}) + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$

فإن الاختيار الذي يدل عما حدث

рН	درجة التوصيل الكهربي	تركبر [+H₃O]	عدد مولات أيونات ⁺ H ₂ O	لاحبيار
تمل	ثرد د	يرداد	يطل ثابت	T
تظل ثبت	تقن	يقن	یعی	0
ترداد	ترداد	يقل	يرداد	5
تفل	ئرى،د	يرداد	يرداد	ĉ



يدوب عار كلوريد الهيدروجين في الماء مكونًا حمص هيدروكبوريك قوي طبقًا سمعادله الدلية $HCl_{(g)}+H_2O_{(t)}\longrightarrow H_3O^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}$

وعبد تحقيف المحبول المائي (بإصافة الماء) لحمض الهيدروكلوريث القوي فإن الاحتيار الذي يدل عما حدث

рН	درجة لنوصيل لكهربي	 ترکیر [H ₃ O]	عدد مولات أبوبات °H ₃ O	الاحبيار
نقب	ٽفي	يرداد	يقل	7
تطل ثابت	ترد د	يص ثابت	نظن ثابت	
برداد	لا عأثر	يمل	يطن ثابت	حد
تقن	ترداد	يرداد	پرداد	3



التميؤ وحاصل الإذابة



التحال الماني للأملاح (التميؤ)

هي غمية تفاعل الملح مع انماء لتكوين الحمص والقلوي المشبق منهما الملح.



حصر أربع أسيب احتيار وصبع في الأولى محلول كربونات الصبوديوم وفي الثانية محلول كلوريد الأمونيوم وفي الثالثة محلول أسيتات (خلات) الأمونيوم وفي الرابعة محلول كلوريد الصبوديوم، واكشيف عن المحاليل الأربعة بورق عباد الشمس وتأكد من صحة البيانات الموضحة في الجدون التالي.

الاستنتاج	المشاهدة		التحربة
المحبول فاعدو	- ورقة عناد الشمس	Na ₂ CO ₃	🕚 تأثیر محبول کرہویات الصودیوم
المحلول حمصي	حمر ورقة عباد الشمس	NH ₄ Cl	📩 تأثير محلول كلوريد الامونيوم
المحلول متعادر		CH ₁ COONH ₄	🍍 تَأْثِير محبول أسيدت الأمونيوم
المحنون متعادل	لا تتأثر	NaCl	1 بأثير محلول كبوريد الصوديوم

ويمكن تفسير نتائج الجدول السابق كما يني :

🚺 التدلل الوائي (تعين) ملح كربونات الصوديوم (ملح مشتق من دمدر، دبعيف و مقد محوية)

- ◄ بتأين الماء كإنكترونيت ضعيف ليعطي أيونات الهيدروجين ("H") وأيونات الهيدروكسيل (OH)
- عبد إدابة كربونات الصوديوم . فإنها تتمكك إلى أيونات الصوديوم وأيونات الكربونات تبعًا للمعادلات التابية

$2H_2O(l)$		20H ⁻ (aq)	+	2H ⁺ (aq)
Na ₂ CO _{3(a)}	-	2Na ⁺ (aq)	+	CO ₃ ²⁻ (aq)
$Na_2CO_{3(a)} + 2H_2O_{(\ell)}$	-	2Na+(an) + 2OH-(an)	+	$H_2CO_{3(nq)}$

ويتضح من التفاعلات السابقة ما يلي:

- لا يتكون هيدروكسيد صوديوم الأنه إلكترونيث قوي ثام التأبن فيرداد بركير أيونات (OH)
 الباتجة من تأين الماء في المحلول، ولا يؤثر أيونات الصوديوم في الرال الماء
 - بتكون حمص الكربوبيك؛ لأنه إلكتروبيت صعيف غير مم التأبن فيقل تركيز أيونات (+H)
 الباتجة من تأين الماء لاتحادها مع أيونات الكربونات في المحلول
 - ولكي يسترجع الاتران ثانية فإنه تبعًا لقاعدة لوشاتيلييه
 تتأين جريئات آخرى من الماء لتعوض النقص في تركير أيونات ("H")
- (H^*) ويترتب على دلك تراكم أو رياده تركبر أيولات (OH) ويصبح تركيرها أكبر من تركير أبولات (H^*)
 - · وعلى ذلك يكون الرقم الهيدروجيني (pH > 7) ويكون محتول كربونات الصوديوم قاعبيًا

المحلول المائي لكربوبات الصوديوم فنوي التأثير على عباد الشمس ... علل؟

لأنه مشتق من قلوي قوي (هيدروكسيد صوديوم) وحمص صعيف (حمص كربونيك) وعند دوبانه في الماء يقن تركير أيون الهيدروچين ويرداد تركير أيون الهيدروكسيد طبقا بقاعده بوشانيليية فيصبح المحلول فلوي

التحل المائي (تميؤ) ملح كلوريد الأمونيوم (ملح مشتق من حمص فود و دست صفيف)

- بنأین الماء كإلكترولیت صعیف لیعطی أیونات الهیدروچین (H) وأیونات الهیدروكسیل (OH)
- عند إداية كلوريد الأمونيوم .. فإنها تتفكث إلى أيونات الكلوريد وأبونات الأمونيوم تبعًا للمعادلات الثانية

 $H_2O(\ell)$ \longrightarrow $OH^*(aq)$ + $H^*(aq)$ $NH_4Cl(s)$ \longrightarrow $NH_4^*(aq)$ + $Cl^*(aq)$

 $NH_4Cl_{(a)} + H_2O_{(t)}$ \longrightarrow $NH_4OH_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

ويتضح من التفاعلات السابقة ما يلي :

- لا يبكون حمص بهيدروكلوريك لأنه إلكبروليت قوي نام البأين فبرداد تركير أيونات ("H")
 الناتجة من تأين الماء في المحلول، ولا يؤثر أيونات الكلوريد في أبران الماء.
- يتكون هيدروكسيد الأمونيوم؛ لأنه إلكترونيت صعيف غير تام التأين فنقل تركير أيونات (OH)
 الناتجة من تأين الماء لاتحادها مع أيونات الأمونيوم في المحبول.
 - ولكي يسترجع الاتران ثانية فإنه تبعًا لقاعدة لوشاتيليه
 تتأين جزيئات أخرى من الماء لتعوض النقص في تركير أيونات (OH)
- ويبرنت على دلك تراكم أو ريادة بركبر أبوبات (*H) ويصبح تركيرها أكبر من تركير أيوبات (OH)
 - وعن ذلك يكون الرقم الهيدروچيني (pH < 7) ويكون محلول كلوريد الأمونيوم حامصيًا.

محلول المائي بكلوريد الأمونيوم حمض التأثير على عباد الشمس ... عثل؟

لأنه مشتق من حمص قوي (حمص الهيدروكلوريك) وقنوي صعيف (هيدروكسيد الأمونيوم) وعند ذونانه في الماء يقل تركير أيون الهيدروكسيل ويرداد تركير أيون الهيدروچين طبقً لفاعده توشاتيلينه فيصبح المحتول حمضي.

التطل المائي (تميؤ) ملح أسبتات الأمونيوم (ملح مشنق من <u>دمض ضعيف و شاو</u>د سحت)

- يتأين الماء كإلكتروليت صعيف ععطي أيونات الهيبروچين (H^+) وأيونات الهيدروكسيل (OH)
- عند دابة أسينات الأمونيوم وبها تتفكك إلى أبونات الأسينات وأيونات الأمونيوم ببعًا للمعادلات النالية

 $CH_3COONH_{4(s)} + H_2O_{(t)}$ \rightleftharpoons $CH_3COOH_{(aq)}$ + $NH_4OH_{(aq)}$

- يتكون كل من حمص الأسينيك وهيدروكسيد الأمونيوم الأن كلاهما إلكترونيت صعيف غير تام التأين
 - مما يعني أن تركير أيونات (+H) يكافئ تركيز أيونات (OH)
 - وعنى دلك يكون الرقم الهيدروچيني (7- pH) ويكون محلول أسيتات الأموليوم متعادلًا

المحلول المائل لأسببات الإمونيوم متعادل التأثير على عباد الشمس ... علل؟

لأنه مشيق من حمص وفنوي كلاهما صعيف هما حمص الأسينيك وهيدروكسيد الأمونيوم وبكون تركير أيون الهيدروچين = تركير أيون الهيدروكسيد فيكون المحلول متعادل.



(ملح مشتق من <u>حمص فوى و فاعتمديم)</u> التحال المائي كلوريد الصوديوم (ملح مشتق من <u>حمص فوى و فاعتمديم</u>)

أيوبات لهبدروچين (H) وأيودت الهيدروكسيل (OH).	· يتأين المء كإلكتروليت صعيف ليعطي أ
---------------------------------------------------	--------------------------------------

نمعادلات لتانية ا	، وأيونات الكلوريد تبعًا با	، إلى أيوناب الصوديوم	فإنها تتفكك	عبد إدابة كلوريد انصوديوم	. 1
		OU-		LT+.	

$$H_2O(\ell)$$
 \longrightarrow $OH^-(aq)$ $+$ $H^+(aq)$ $NaCl_{(s)}$ \longrightarrow $Na^+(aq)$ $+$ $Cl_{(aq)}$

 $NaCl_{(s)} + H_2O(t)$ $Na^+_{(sq)} + OH^-_{(sq)} + H^+_{(sq)} + Cl_{(sq)}$

لا يتكون أي من حمض الهيدروكلوريك أو هيدروكسيد الصوديوم الأن كلاهما إلكتروليت فوي تام التأين

◄ مما يعي أن تركير أيونات ("H") يكافئ تركيز أيونات ("OH")

◄ وعلى ذلك بكون الرقم لهبدروچيني (pH-7) وبكون محلول كلوريد الصوديوم متعادلًا.

المحلول المائي لكلوريد الصوديوم متعادل التأثير على عباد الشميين ... علل ؟

لأنه مشتق من حمض وقلوي كلاهما قوي هما حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم ويكون تركير أيون الهيدروجين - تركير أيون الهيدروكسيد فيكون المحلول متعادن.



صنف المحاليل المانية للمواد التالية إلى (حمصي ، قاعدي ، متعادل) حسب دراستك . [CH3COOK - (NH4)2CO3 - FeCl3 - BaCl2



(NH₄)2CO₃ BaCl₂, المتعادل CH₃COOK ، الطحمضي FeCl₃



يتمير ال<mark>محلول ا</mark>لمائي لأسينات البوناسيوم على المحلول المائي لأسينات الأمونيوم المساوي له في التركير و لحجم بأن

- () قيمة [OH] في محنول أسيتات البوتاسيوم أقل
 - قيمة pOH لمحلول أسيتات الأمونيوم أقل.
 - قيمة pH في محثول أسيتات البوتاسيوم أقل
- آقيمة [H₃O⁺] في محلول أسيتات البوتاسيوم أقل.



 $Na_2C_2O_4$ عبد إصافة قصر ت من البروموثيمول الأررق لمحلول أكسالات الصوديوم

ح) اخض

(أ) أنرق.

⊝ أصفر ③ أحمر

الواڤي ڤي الكيمياء

Samuel Street

183

حاصل الإذابة

بكن منح صلب حد معين لندوبان في الماء عند درجة حرارة معينة وعند الوصنول لهذا الحد تصبح المادة المدابة في حالة تران ديناميكي مع المادة غير المدابه ويوضف المحلول حينثه الألمجلوا المسلع ويُطلق على تركيره الحجاب والالال

المحتول المشبع

برجة الدوبان

تركير المحلول المشبع من الملح شحيح الدوبان عد درجة حرارة معينة

المحلول الذي تكور المادة المدابة فيه في حالة اتران ديناميكي مع المادة غير العذابة.



مدى ذوبانية الأملاح الصلبة في المء واسع جدًا

- دوبانية نترات البوناسيوم وKNO في الماء تساوي 31,6g,100g عند 20°C عند
- دوبانية كلوريد الفصة AgCl في الماء تساوي 0.0016g/ ،00g عند C دوبانية

فإدا أخذت كمية من بروميد الرصاص PbBra) II) ورُجت في الماء، فإن كمية صئبلة جدًا سوف تذوب وينأبن جرء منها وفقًا للمعادية الآتية

وبنطبيق قانون فعل الكتلة عليها فإن ثابت الانزان :

وحيث أن تركير :PbBr الصلب يطل ثابثًا تقريبًا فإن

حاصل الإدامة (Kan)

هو حصل صرب تركير أيونات المركب مقدرة بالمول التر مرفوع كل منه الأس يساوي عد مولات الأيومات والتي توجد في حالة اترال مع محلولها المُشبع.

 $PbBr_{2(s)} \Longrightarrow Pb^{2+}_{(sq)} + 2Br_{(sq)}$ $K_{sp} = \frac{[Pb^{2+}][Br]^2}{[PbBr_r]}$

 $K_{sp} = [Pb^2] [Br]^2$

يتناسب حاصب الإدانة تناسنا عكسيا

مع سرعة الترسيب

رتب المواد شحيحة النوبال التالية والتي لها قيمة حاصل الإدابة الموضحة تصاعب حسب صرعة الترميب.

Zn(OH)2 ميدروكسيد الحارصين ٢ (1,1×10⁻³) (1.0×10: 8)

۱ كبريتات العصبة Ag:SO،

 (4.9×10^{-1})

Fe(OH); III \$ كريوبات الكالسيوم (1.0×10 36) كالموبات الكالسيوم وCaCO

كبريتات القصة حكربونات الكاسيوم حقيدروكسيد الحارصين حقيدروكسيد الحديد [[]

اكتب تعبيرًا الحاصل بذابة محلول مشبع من كبر يتيد البرموت Bi₂S₃

 $Bi_2S_{3(8)} = 2Bi^{3+}(80) + 3S^{2-}(80)$ $K_{ap} = [B_1^{3+}]^2 [S^{2-}]^3$



بفرض أن لدينا الاتزان التالي فإنه:

- $MA_{(8)} \longrightarrow M^{+}_{(80)} + A^{-}_{(80)}$ $K_{sp} > [M^*](A)$
- $K_{sp} = [M^+][A]$
- $K_{sp} \le [M^+][A^-]$

- عندما تكون قيمة K_{sp} أكبر من حاصل صرب تركير الأيونات فإن كمية أكبر من المادة الصلبة ستذوب قبل الوصول إلى الاتزان.
 - 🙀 عندما تكون فيمة K_{sp} مساوية بحاصل ضرب تركير الأيونات يُقال إن المحلول مشبّع.
 - عندما تكون قيمة K_{sp} أصغر من حاصل صرب تركير الأيونات يبدأ الرسب في لتكون.
 - لا يحدث ترسيب إلا بعد أن يصبح المحلول مشبع.
 - بحدث الاتران بين الأيونات المذابة والمادة الصلية غير المذابة
 - نتوقف قيمة حاصل الإدابة على درجة الحررة.



أيِّ العبارات الآتية صواب عسم يكون حاصل تركير الأيونات أعلى من حاصل الإدابة؟

- أنتوقع أن المحلول غير مُشبُع
 - 🝚 يبدأ تكوُّن راسب ما.
 - 🕒 ذوبان جزء أكبر من المادة.
- 🥱 يكون معدل الذوبان أقل من معدل الترسيب.

أبدا كانت درجة دوبان كلوريد القصبة AgCl هي AgCl ، احسب قيمة حاصل الإدابة.

$$AgCl_{(i)} \iff Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

 10^{-5} 10^{-5}

$$K_{sp} = [Ag^{+}][Cl^{-}]$$

 $K_{sp} = 10^{-5} \times 10^{-5} = 10^{-10}$

ومثلل 📶

إذا كان تركيز أيون الباريوم (Ba²⁺) عند الاتزان هي 1.04×10 احسب قيمة حاصل الإدابة لكبريتات الباريوم BaSOa

A startiff

$$BaSO_{4(s)} = Ba^{2+}_{(sq)} + SO_4^{2-}_{(sq)}$$

$$1.04 \times 10^{-5} - 1.04 \times 10^{-5}$$

:
$$\mathbf{K}_{sp} = [\mathbf{B}\mathbf{a}^{2+}] [\mathbf{SO}_4^{2-}]$$

: $\mathbf{K}_{sp} = (1.04 \times 10^{-5}) \times (1.04 \times 10^{-5}) - 1.08 \times 10^{-10}$



صب قيمة حاصل إدانة هيدر وكسيد الألومبيوم إذا كانت درجة دوبانه £10⁻⁶ mol/L

Al(OH)₃₍₁₎
$$\longrightarrow$$
 Al³⁺_(aq) + 3OH⁻_(aq)
 10^{-6} 3×10^{-6}
 $K_{sp} = [Al^{3+}][OH]^3 = (10^{-6})\times(3\times10^{-6})^3 = 27\times10^{-24} = 2.7\times10^{-13}$

بدا كانت قيمة حاصل الإذابة (Kso) لغلوريد الكالسيوم (CaF) هي 10°11 ×3.9×

احسب كل من: (١) درجة دوبال فلوريد الكالسيوم في الماء مقدرة بـ (١) درجة دوبال فلوريد الكالسيوم في الماء مقدرة بـ (١)

(۲) تر کیز آبو بات الفلور بد مفدر ة بـ (mol/L)

 $\{\{a=40\} | F=19\}$

(٣) درجة دوبال فلوريد الكالسيوم في الماء مقدرة بـ (g/L)

 $CaF_{2(s)} = Ca^{2+}_{aq)} + 2F_{(aq)}$ 2x

 $[C_d^{2+}] = x$

 $: [F^-] = 2x$

أُولًا؛ حساب برجة دُوبان فلوريد الكالسيوم (mol/L) :

 $K_{sp} = [Ca^{2+}][F^-]^2$ 3.9×10⁻¹¹ = (x) (2x)² = 4x³

 $x = \sqrt[3]{\frac{3.9 \times 10^{-11}}{4}} = 2.14 \times 10^{-4} \text{ mol.L}$

 $[F^*] = 2x = 2 \times (2.14 \times 10^{-4}) = 4.28 \times 10^{-8} \text{ mol } 1$

ثانيًا: حساب تركير أيون مفلوريد بوحدة (mol/L)

 \therefore 1 mol (CaF₂) = 40 + (2×19) = 78 g mol

ثالثًا : حسات درجة دوبان فلوريد الكالسيوم (ع g [])

∴ x (g/L) = الكتلة المولية × x (mol/L)

 $\therefore x (g/L) = 78 \times (2.14 \times 10^{-4}) = 0.0167 = 1.67 \times 10^{-2} g/L$



لتسهيل حل مسائل حساب درجة الذوبانية 🔼 بمعلومية حاصل الإذابة 🕟

🛈 المركبات 📖 🚁 🚛 مثل: CaCO₃ – BaSO₄ - AgCl – AgBr – CuS

CaF₂ Fe(OH)₂ Ag₂CrO₄ Ag₂SO₁ مثل: هاله المركبات بدينه الاجالة

€ المركبات عليه صو مثل: Ag₃PO₄ Al(Oll) و Fe(Oll) مركبات عليه صو

Ca₃(PO₄)₂ B₁₂S₃ Ba₃(PO₄)₂ مثل. و(PO₄)₂ المركبات حبر سنه د ون مثل. و(PO₄)₂



the of many



 $6.62 \times 10^{-5} \, \mathrm{M}$ يساوي (Ag $_2\mathrm{CrO}_4$) يساوي الدا علمت درجة الدوبانية لكرومات القصة

فإن حاصل الإدابة به يساوي

1 16×10⁻¹² ⊖

0.58×10⁻¹² ①

3.48×10⁻¹² (§)

2.32×10⁻¹² 🕞



إِنا علمت أن حاصل الإدابة لمنح كلوريد انفضة في محبول مُشبع حجمه £ 0.1 عبد درجة حرارة معينة

. Ag = 108, C1 = 35.5]

يساوي 50 × 10 ½ وإل كننة كلوريد الفصة الدائبة في المحنول تساوي

0.0115 g \Theta

0.023 g 🕕

1.15×10⁻⁶ g ③

2.3×10⁻⁶ g ⊕



المعادلة التالية تعبر عن نظام في حالة آثران (aq) + Cl (aq) المعادلة التالية تعبر عن نظام في حالة آثران

آي من التغيرات التابية تحدث عند إصافة قطرات من أسيتات الرصاص ∐ لهذا البطام؟

- 🕦 يزيد تركيز أبون الكلوريد، وتقل سرعة التفاعل الطردي
- 🝚 يقل تركيز أيون الكلوريد، وتزداد سرعة التفاعي الطردي.
 - 🕗 يقل تركيز أيون الفضة، وتقل سرعة التفاعل العكسي.
- 🧿 يزيد تركيز أبون الفضة، وترداد سرعة النفاعل العكسي.



في المحلول المُشبع التاني: AgCl(s) → Ag⁺(aq) + Cl⁻(aq)

كل مما يأتي يقلل من ذوبانية AgCl عند إضافته إليه ماعدا

NH4OH(aq

AgNO_{3(sq)}

NaCl(aq)

HCl_(sq) (5)

ومضر کال ۲۲۱)



- $CH_3COOH_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)} = CH_3COO_{(aq)} + H_3O_{(aq)}^+$
 - $AgCl_{(s)} = Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$ (مطول نشیع) (ω
 - $N_2O_{4(g)} = 2NO_{2(g)}$ (july a self)
 - $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} = ZnCl_{2(sq)} + H_{2(g)}$

🕦 أي العبارات الآتية تمثل الشكل البياني التالي؟

- الفصة عدارل كاوريد الصوديوم + محاول تترات الفصة
 - 🕒 مسامیر جدید مغطاة بالریت.
 - (ح) مسامير حديد مغطاة بالماء.
 - قطع ماغنسیوم + حمض هیدر و کلور راک محف.



A + 3B ⇒ 2C :الشكل البياني التالي بمثل حالة الانتزان: 2C ⇒ 3B ⇒

هتكون قيمة علا تساوى

- 6.66 (1)
- 14.81 (-)
 - 0.9 (-)
- 15.49 (5)

$PCl_{5(g)} \longrightarrow PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$

في التفاعل المتزن التالى:

إذا علمت أن عند مولات وPCl3 ، PCl3 عند الاتران على الترتيب هو:

(0.008) , 0.0114 (0.008) وحجم الإناء 10L

فان قيمة ثانت الانز ان ي كون

I.62×10-3 (-)

615.5 (1)

61.55 (3)

16.24×10⁻³ (-)

في التفاعل المتزن التالى:

$2NO_{2(g)} = N_2O_{4(g)}, K_0 = 20$

tive of year

(nov. fet. 177)

- 400 (3)
- 2.5×10⁻³ (=)
- فان قيمة م K انتكك 2 mol من N2O4 ، تساوي ...
 - 25×10⁻³ (-)
- 40 (T)

连 الباب 🕝 ، الإثرّان الكيميالي 🐽 في التفاعل المنزن التالي: $A_{2(g)} + B_{2(g)} = 2AB_{(g)}$ إذا كان محل تكون غاز AB (at 25°C) يساوي (3L/sec) عد رفع درجة حرارة التفاعل إلى (45°C) قال معدل تكويل عار AB بساوي 12 L/sec (1) 6 L/sec 5.4 L/sec (-) 9 L/sec (3) 🐠 في التفاعل التالي: $C(\ \ Cl_{2(g)} \Longrightarrow COCl_{2(g)}$ وصبعت كمية من Clag في دورق به COig ، وعد حالة الاتران كان الضبعط داخل الدورق (1 2 atm) إذا علمت أن الصنعوط الجريبية للعارات الثلاثة متساوية فإن Kp تستوي 2.5 -1 (0)0.4 0.16 (3) 🚺 من التفاعل المترن التالي: $4NH_{3(g)} + 3O_{2(g)} = 2N_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$, $K_p - 15.47$ فإذا كانت الصعوط الجزئية لكل من: (الشادر 1.5 atm ، الأكسجير 1.16 atm ، بحار الماء 2 4 atm فإن الصغط الجزئي النبتر وجين يساوي المجريس ا 1.6 atm 🕒 2.4 atm (1) 0.64 atm (5) 0.8 atm 🕒 🚺 في التفاعل المتزن التالي: $4NH_{1(g)} + 3O_{2(g)} \Longrightarrow 2N_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$ عد إصافة قليل من خليط (O_{2(g)} + 2N_{2(g)}) للتفاعل المتزن السابق فإنه ينشط في الاتجاه (1) الطردي ويزداد [NH] (C) للعكسي ويقل [C] (3) الطردي ويقل [N2] آلعكسى ويزداد [NH₃] 🐠 في التفاعل المنزن الثالي: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$, $\Delta H = 92 \text{ kJ}$ يزاح التعاعل في اتجاه تكوين غاز الأمونيا عند ____ er di mot (1) إصافة المزيد من غاز النيتروجين وحمض درجة الحرارة سحب غاز النيتروچين وزيادة الضغط, 🕞 إضافة المزيد من غاز الهيدروجين ورفع درجة الحرارة المحب غار الهيدروجين وتقليل الضعطر $\frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} + E - NO_{(g)}$ 🕕 في التفاعل التالي: يمكن زيادة معدل تفكك أكسيد النبتر بك من خلال 🕕 سحب النبتر وجين، ورفع درجة الحرارة. إضافة الأكسوين، وزيادة الضيفط.

الوافي في الكيمياء

188

🕜 سحب النيتر وجير، وخفض در جة الحر ار ق

إضافة الأكسيين، وتقليل الضغط.

الصف الثائث الثانوي

		الباب 🗨 الإتزان الكيمياني			
K ₂ CO _{3 s} + 2H	2O ₁ (== 2K ⁺ (aq) 2OH (aq) + H,CO ₃ (aq	🚯 في النظام المتزل التلي:			
(مصر و		عد إضافة قطرات من محلول CaCl ₂ إليه ا			
	- الطردي ويقل دو بانية (K2CO	الطردي ويرداد دومانية K2CO3			
	العكسي ويقل ذريانية ٢٠٥٥، K	- العكسي ويرداد دوبانية K2CO3			
) إذا علمت أن وK _{sp} للملح (XY ₂) هو 10 ⁻¹⁰			
بدر در برد	لعمل محاول مثنيع حجمه £2 عند ℃25 تساري.	قبن عدد مولات العلج اللارم ادائتها في الماء			
	6.84×10 ⁻⁴ mol ⊖	5.2×10 ⁻⁵ mol ①			
	3.42×10 ⁻⁴ mol ③	2.5×10 ⁻⁵ mol €			
•		اذا علمت أن ثابت تآين حمص لبيريو ديك هو			
ومصر أول ۲۳	POH له شاري	وأن تركيز الحمص M ⁻³ 01×3.8 ، فإن قيما			
	3.13 🕒	2.22 ①			
	11.78 ③	. 10.87 🕣			
	$K_{sp} = 1 \times 10^{-21}$ de				
	والكتلة المولية له 97 g/mol عند درجة حرارة 25°C				
TT J. Aug.	-00 من الماء التقي هي الله التقي	 فإن كتلة كبريتيد الحارصين التي تدوب في ع 			
	31.6×10 ^{-,2} g ⊖	6.034×10 ^{−10} g ①			
, , ,	3.067×10 ^{−10} g ③	2×10 ^{−2t} g ⊕			
	Cally Salting Charles which are it is supply	aufe sein (in part aufläufe des auft 1 Hill			
) مركب قاعدي ثقائي الهيدروكسيد شحيح الذوبا			
(१ ए _{५९1.१९३})		فإدا كانت قيمة pH لهدا المركب تصاري 8 ، ا			
V					
		·			
4					
	-				



- طية دانيال
- سلسلة الجمود الكمربية
 - الذلايــــا الجلفانيـــة
 - تاكل المعادن
- الخلايا التحليلية (الإلكتروليتية)
 - فوانيــن فــاراداي



مخرجات تعلم الباب الرابع



بعد دراسة هذا الناب يجب أن يكون الطالب فأدرًا على أن

- 🕥 يمير بين معهوم الأكسبة والاخترال ويدكر أمثلة لكن منهما.
- 🖣 يحدد عمليات الأكسدة والاختزال في التفاعلات الكيميائية
- ≂ يستحدم عدد التأكسد في تحديث التغير الحادث بدرة العنصر من حيث التأكسد والاحترال
 - ٤ يفسر لتفاعلات التي تحدث في تحلية الحيفانية ودور القبطرة الملحية
 - د يكتب الرمر الاصطلاحي للحلية الجلفانية
 - · بسخدم قطب الهيدروچين القباسي في قياس جهود الأقطاب الأحرى.
 - 🔻 يتعرف سلسلة الجهود الكهربية اعتمادًا على قبمة الجهد الكهربي.
 - · يستحدم سلسلة الجهود الكهربية في تحديد نوع التفاعل (تلفائي أم غبر تلقائي)
 - 🤏 يحسب القوة الدافعة الكهربية للحلية الجلفانية
 - ﴿ يتعرف أنواع مختلفة من الخلايا الجلفانية.
- ١١ يحدد أهميه تفاعلات الأكسدة والاحترال وتطبيقاتها في الحياة (مثل صدأ الحديد وطرق الوقاية منه)
 - 🕏 يفسر التفاعلات التي تحدث في الخلابا التحليلية.
 - ٣ يحقق قانون فاراداي عمليًا
 - ١٤ يحسب كمية المادة المترسبة باستخدام قوانين فاربداي
 - ١٥ يميزبين الحلايا الجلفانية والحلايا الإلكترولينية
 - ١٦ يتعرف على تطبيقات الحلايا الإلكتروليتية
 - 💀 يحدد بعض المشكلات البيئية التاتحة عن لقاعلات الأكسدة والاخترال وافتراح حنول لها





تراكم معرفي لفهم الكيمياء الكهربية

الكيمياء الكهربية

الاحتزال

الأكسدة

ம்றூபி

عملية اكتساب الدرة أو الأيون لإلكترون أو أكثر

عملية فمد الدره أو الأيون لإنكترون أو أكثر

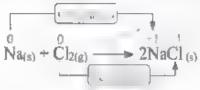


نقص في الشحنة الموجبة. زيادة في الشحنة السالبة نقص في عدد التأكسد. زياده في الشحنة الموجبة. نقص في الشحنة السابنة. رياده في عدد التأكسد.

قاعدة حل التعير الحادث من أكسدة واحتزال لعنصر معين

" يتم حساب عدد التأكسد للعنصر المطلوب في الذرة أو الجريء أو الأيون قبل وبعد التفاعل فلو حدث للعنصر :

ريادة في عدد لتأكسد دل عن حدوث (أكسدة) لل على حدوث (اختزال)



* تفاعلات الإحلال المزدوج بجميع أنواعها لا يحدث بها أكسدة أو اخترال.

$$^{+1}$$
 $^{-1}$ $^{+1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1}$ $^{-1$



اكتب بصيف تفاعل الأكسدة ويصيف تفاعل الاخترال ومجموع تفاعلي الاكسدة والاحترال لكل من التفاعلات التالية

(1)
$$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

(2)
$$Mg_{(s)} + 2HC_{i(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(sq)} + H_{2(g)}$$



(1)
$$Z_{n_{(S)}} + C_{u_{(S)}}^{2} + C_{u_{(S)}}^{2}$$

(1) $Z_{n_{(S)}} + C_{u_{(S)}}^{2} + C_{u_{(S)}}^{0}$

Reduction

$$Zn_{(s)} \xrightarrow{Quadration} Zn^{2+}_{(sq)} + 2e^{-}$$
 $Cu^{2+}_{(sq)} + 2e^{-} \xrightarrow{Reduction} Cu_{(s)}$
 $Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(so)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(so)} + Cu_{(s)}$

(2)
$$Mg_{(s)} + 2HCI_{(aq)}$$
 $\Rightarrow MgCI_{2(aq)} + H_{(ag)}$

Reduction

$$Mg_{(s)} \xrightarrow{Oxidation} Mg^{2^{+}}_{(aq)} + 2e$$
 $2H^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \xrightarrow{Reduction} H_{2|g}$
 $Mg_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \longrightarrow Mg^{2^{+}}_{(aq)} + H_{2(g)}$



الطاقة الكهربية . من أهم أنواع صور الطاقة وأكثرها صداقة للبيئة.

الكنساء تكهربية ~ تمعلات الاكسيدة والاخترال

العلم الذي يهتم غراسة التحول المتبادل بين الطاقة الكيميائية التفاعلات التي تنتقل فيها الإلكتروبات من أحمد المواد المتفعلة إلى المدة الأحرى الداطة معها في تفعل كيمياني. والطاقة الكهربية من حلال تعاعلات الأكسدة والاحترال



خلايا جلفانية

أنظمة يتم هيها تحويل الطاقة الكيميانية إلى طاقة كهربية من حلال تفاعلات أكسدة - احتر ال تلقانية

خلايا طفانية خلايا تحليلية

خلايا تدليلية (الكتروليتية)

الطمة يتم فيها تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة كيميانية م حلال تفاعلات أكميدة احترال غير تلقينية.

طاقة كيوبائية

Reduction

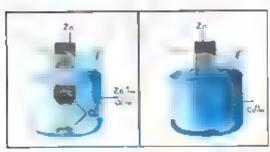
طاقة كعربية

الخلايا الطفانية

ثبين أدد تفاعلات للأكسدة والإخترال

اغمس صفيحة من الحارصين في محلول كبريتات النحاس [[(رواء).

- المشاهدة
- ١ الحارصين بدأ في لدوبان في المحلول.
- ٢ الحاس بدأ يترسب على سطح صفيحة الحارصين.
- 🔻 إذا استمر دلك لفترة طويلة فإن لون كبريتات النحس 🗓 قد بقل وريما يصبح عديم اللون ويرداد ذوبان الخارصين.



▲ كل برصمهي بندج المار صين مع يونات البحاس (\$

الاستبتاح حدوث تفاعل أكسدة واحترال تبقائي $Zn_{(s)} + Cu_{(aq)} \longrightarrow Zn_{(aq)} + Cu_{(s)}$ تفاعل الأكسية والإخبران الحادث

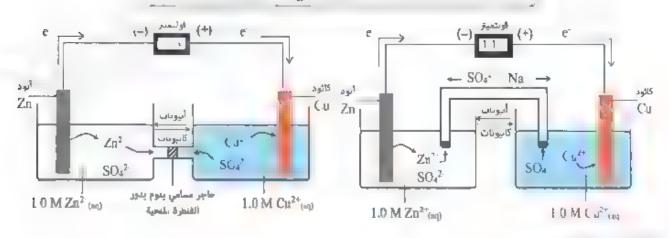


عملية الاختزال	عمليــة الأكســدة	
يكتســب كل أيون بحاس l، (٢٠٤٠) في لمحلون	نفقد كن درة حارضــين (Zn) إلكتروبين وتنحون	
إلكتروبي لحرصين ويتحول لفلر البحس (Cu)	إلى أيون الحارصين (٢٠٠ Zn) الذي يترك سلطح	وصف التفاعل
الدي يترسب على سطح صفيحة الحروصين.	صفيحة الحرصين ويدوب وينتشر في المحلون.	
$Cu^{2+}(aq + 2e \xrightarrow{Remachter} Cu^{\circ}(s)$	$Zn^{\circ}_{(s)} \xrightarrow{Circumon} Zn^{2+}_{(aq)} + 2e$	معادلة التفاعل
$Zn^{o}_{(s)} + Cu^{2+}_{(\pi q)}$ —	\rightarrow Zn ²⁺ (aq) + Cu ^o (s)	التفعل الكلي
عملية اكتساب عدرة أو الأيون لإلكترون أو أكثر	عمنية فقد اندره أو لأيون لإنكترون أو أكثر.	
ينتج عنها ٠ رياده في الشحية السالية	ينتج عنها ٢ ريادة في الشحلة الموجبة	العدرية ا
لقص في الشحية الموجبة	نقص في الشحية السالية	التعريــف
– نقص في عدد التأكسد.	ريادة في عدد التأكسد.	



- السبحة النهائية في هذا التفاعل هي التقال الإلكتروبات من درات الحارضين إلى أيوبات النحاس [1]
 - هذا التفاعل يتوقف بعد فترة نتيجة عزل سطح الخارصين.
- بجح العلماء في تربيب بضام
 وسلك تسري فيه الإلكتروبات وبذلك بحصل على تيار كهربي.

خليــة دانيــال (مثــال تطبيقــي للخلايــا الجلفانيــة)



التركيب

توح من قبر الحارضين (قطب الخارضين) معمور في إلكتروليت من محلول أحد أعلاجه مثن كبريتات	نصف خلية
الحارضين (ZnSO ₄) ، ويُعرف بالمصعد أو الأبود (Anode) وهو القطب السالب في الحلية	الخارصين
وح من فتر البحاس (قطب النحاس) مغمور في إيكتروليت من محتون أحد أملاحه مثل كبرينات	نصف خلية
اسحاس (CuSO ₄) ، ويُعرف بالمهبط أو الكاثود (Cathode) وهو القطب الموجب في الحلية	النحاس
أنبوبة رجاجية على شكل حرف (L) يُملأ بمحلول إنكترونيني (مثل : كبريتات الصوديوم NaːSO4) لا	لقنطرة الملحية
يتفاعل مع محلولي بصفي الحلية ولا مع الافطاب.	مسطره المسجية
يقوم بالتوصيل بين قطبي الخلية	سلك معدني



والتشغيل والنفاءلات

عند توصيل قطبي الحنية بسلك معدني موصل يحدث مرور تيار كهربي. ويمكن توصيح تفاعلات الأكسدة والاختزال الحادث في هده الحلية فيما بلي

١ عبد المصعد اللاويا ا يتأكسد الحارضين بفقد إلكترونين ليتحول إلى أيون الخارضين الموجب ويدوب في المخلون.

 $Zn^{\circ}_{(s)} \xrightarrow{Oxedatopt} Zn^{2+}_{(aq)} + 2e$

سيد المهمد المعمودي من الحارضين المحلول باكتساب الإلكتروس المفقودين من الحارضين $Cu^{2+}_{(aa)} + 2e^{-\frac{Requebon}{2}} \sim Cu^{0}_{(a)}$

$$Z_{n_{(s)}}^{n_{(s)}} + C_{u_{(aq)}}^{+2} \longrightarrow Z_{n_{(aq)}}^{+2} + C_{u_{(s)}}^{0}$$

٣ ه عر الأكساة والاحرال الحادث محموع تفاعلي نصم الحلية.

محميط فصدح بالإركاء والمستعلق الحبية الصفانية فبالماششجين

S... ande aliml

- ١ ما التعبرات على تطرأ على كل من الأبود والكاثود عبد تشغيل حلية دانيال ؟
 - الأنود يقل وزن الأنود ويزداد تركيز محلوله
 - الكاثود يزداد وزن الكاثود ويقي تركيز محلوله
 - 💎 مثى تتوقف حلية دابيال عن انتاج البيار الكهربي ؟

عندما يذوب كل فلر الخارصين $Zn^{\circ}_{(s)}$ في نصف خلية الخارصين. أو عندما تنصب كل أيونات النحاس $Cu^{2+}_{(m)}$ في نصف خلية النحاس.

- 🦿 ما أهمية العنظرة الملحية ؟
- تقوم بالتوصيل بين محلوبي بصفي الخلية بطريقة غير مُباشرة
- تقوم بمعادله الأيونات الموجية والسالية الرائدة على تتكون في محلوبي نصفي الحلية التبجة تفاعلات الأكسدة والاخترال في نصف حلية الحارضين ونصف خلية التحاس على التوالي
 - 🦺 عادًا يحدث في حالة عياب انقبطرة الملحية ؟

يؤدي إلى توقف تفاعن الأكسدة والاخترال وبالبائي يتوقف مرور التيار الكهربي في السلك الجارجي.

- 🧔 ما هي الشروط الواحث يو فرها في الماناه المستخدمة بالكيرونيين في القبطرة المتحلية "
 - 🚺 الكتروليت قوي
 - 🚺 لا يتفعل مع محلوبي تصفي الخلية.
 - 🕡 لا يتفاعل مع الأقطاب.

الواقي في الكيمياء



يمكن استخدام جميع المحاليل التالية كإلكترونيت في القنظرة الملحية في خلية د نيال مأعداً

🕒 محلول كبريتات الصوديوم.

🕦 محلول نترات البوتاسيوم.

محلول كلوريد الصوديوم

🕒 محلول أسيتات الرصاص 🛚

الرمز الاصطلاحي

تعبير رمري محتصر بعبر عن تفاعي الأكسدة والاحترال الحادثين عبد الأنود والكاثود في الحبية الجلفانية -

نعسف غلية الكاثود - اتجاه مرور الإلكتروسات المسف خلية الأنود

الغطب السالب

Zn° Zn2+(XM Cu2+(XM) Cu°

القطب الموجب

تركير مطول نصنف خلية الاتود

تركيز مطول نصف حلية الكاثر د

الحد الفاصل بين محلولي نصفي الخلية (أو القطرة الملحية).

الحد القاصل بين قطب الخصر والمحلول الإلكتروليتي لايوداته



اكتب الرمز الإصطلاحي والعامل الموكسد والعامل المختزل للحبية الجلعانية التي يحنث فيها النفاعل التالي ز

 $Zn_{(s)} + 2HCl_{(sq)} \longrightarrow ZnCl_{2(sq)} + H_{2(g)}$

 $Z_{\rm IR}$ / $Z_{\rm IR}^{+2}$ // $Z_{\rm IR}^{+}$ / $Z_{\rm IR}^{+}$ / $Z_{\rm IR}^{+}$ / $Z_{\rm IR}^{+}$

العامل المؤكسد أبوبات لهيدروجين (H)

العامل المخترل : درات الحرصين (Zn)



من الرمز الاصطلاحي للخلية الجلمانية (مثل خلية دانيال) يمكن:

- ١ كتابة النفاعل الذي يحدث عبد كل قصب
 - 🚩 كتابة النفاعل الكلي للخلية.

ستنتاج العاص المؤكسد و لعامل المحترل.

كتابة المواد انداحلة في لتفاعل وانتائحة من التفاعن



يمثل الرمر الاصطلاحي التالي إحدى الحلاي الجيفانية Zn / Zn²⁺ ./ Fe²⁺ / Fe

ونستدن من هذا الرمز على أن

- (f) الخارصين هو الكاثود.
- 🕒 الاحترال يحباث عند قطب الحارضين

🕒 الحديد هو الكاثود.

🕟 الأكسدة تحدث عبد قطب الحديد.

1.01

الصف الثالث الثانوي



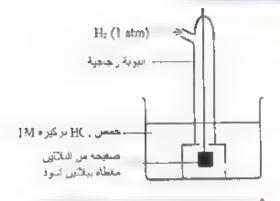
علسلة الجمود الكمربية

The second secon



قطب الهيدرودين القياسي (SHE)

فكرة العمل



لكي سولد تيار كهربي من الحلية الجلفانية لابد أن يكون الأبود والكاتود من عنصرين مختلفين حتى ينشأ فرق في الجهد بينهما يعمل على دفع انتيار الكهربي.

لا توجد طريقة مؤكدة ومباشــرة لقياس الفرق المُطلق في الجهد الكهربي بين قطب فتر ومحلول أيوباته في الحبية الجنفانية (جهد القطاب المفرد) ، في حين أن الفرق بين جهـدي قطبي الحليـة الجلفانية يمكن قياسه بسهوله

لفياس الجهد الكهربي نفتر لابنا من تكوين حلية خلفاتية من قطبين أحدهما القطب المراد فياس جهده والآخر قطب قياسي ذو جهد ثابت ومعلوم ثم فياس الفوة الدافعة الكهربية لتحلية (جهد الحلية) ومنها يمكن حساب جهد القطب غير المعلوم

اتفق العنماء على استحدام قطب الهيدروجين القياسي كمقياس لقياس جهود العناصر الاخرى لأن جهده يساوي صفر

حهد قطب الهندروجين القناسي

فرق الجهد بين الهيدروجين وأيو ماته في محلول مو لاري من أيو ماته ويساوي Zero

التركيب

صفيحة من البلاتين (1cm²) مغطاة بصبقه إسفنجية من البلاتين الأسود ومعمورة في محلول واحد مولاري (1M) من أي حمض قوي

▼ يمرر عليها بيار من غار الهيدروچين تحت ضغط ثابث (atm) ملحوظة السمى قطب الهيدروچين في هذه الطروف بقطب الهيدروجين القياسي ويرمز له بالرمر (SHE)

(الرمـز الاصطلاحي

- عندما بكون كاثود (في حالة الإختران) : 2H⁺(IM) / Pt.H₂(مندما

سؤال معم

س ' مئي بساوي جهد قطب الهيدروچين الصفر ؟

ج: عبدما يكون صغط عار الهيدروچين (H2) يساوي I atm وبركبر الحمص القوي المُستحدم (1 M)

١٥٢ _____ الواقي في الكيمياء

Ş⊥, dlc

- 🕦 في الخلية الجلمانية لابد أن يكون القطبين من عنصرين محتلمتين
- حتى يتولد فرق جهد بينهما يعمن على دفع التيار الكهربي عبر سنك التوصيل الخارجي
 - 🔻) لا يمكن قياس فرق الجهد بين الفلز ومحبول أيوباته مثفردًا

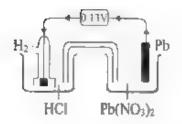
لأنه بمثل بصف حليه فقط لدا يجب بوصيله بنصف آخر معنوم الجهد وهو قطب الهيدروچين.

◄ سيحياء قطب الهيدروجين كفطب فياسي لفياس جهود أقطاء الساحياء عام .
 لأن جهد قطب الهيدروچين يساوي صفر لذلك يكون فرق الجهد المقاس مساويًا للجهد الكهربي للقطب غير المعلوم.



من الشكل المقابل، ما الذي تشير إليه قراءة يفولنميتر؟

- 🕦 تُشير إلى جهد اخترال المهبط.
 - 🕘 تُشير إلى جهد احترال Pt
 - 🕑 تُشير إلى جهد تأكسد Pb
 - آ تُشير إلى جهد اختزال Pb



سلسلة الجهود الكهربية للعناصر

تمكن تعلماء من قياس الجهود انقطبية القياسية (E°) لأنصاف الحلايا لجميع العناصر الفنزية واللافلرية مقاسة بالنسبة لجهد قطب الهيدروچين القياسي.

بحيث تكـون : - أكبر القيم السانية لجهود الاختزال في أعلى السلسلة، وأكبر انفيم الموجبة جهود الاحترال في أسفلها - أكبر القيم الموجبة لجهود الأكسدة في أعلى السلسلة، وأكبر القيم السالبة لجهود الأكسدة في أسفلها

سلسلة الحهود الكهربية للعناصر ——

- ـ ترتيب العناصر ترتيبًا تقازلهًا حسب جهود الألسدة القيسية.
- _ ثرتيب العناسس ترتيبًا تصاعديا بالنسبة لجهود الاغتزال القياسبة.

ترتيب العناصر تبرك بالسبة نجهود الاشرال السائية ، ويصاعدن بالسنة لجهود دهد مدهدي. ترتيب العناصر تبارك بالسبة تجهود الاشتاء بموجية ، وتصاعديا بالسبة لجهود الانساد ساسه



	خلية	نصف ال	جهد انتأكسد الفياسي	جهد الاخترال القياسي
(نصف التفاعل)			(ڤولٽ)	(ڤولت)
Li	-	Li++ e-	+ 3.045	-3.045
K	-	K ⁺ + e ⁻	+ 2.924	-2,924
Na		Na ⁺ +e	+ 2.711	-2.711
Mg		Mg ²⁺ + 2e ⁻	+ 2.375	-2.375
Al		Ai ³⁺ + 3e ⁻	+ 1.670	-1.670
Mn	-	Mn ²⁺ + 2e ⁻	+ 1.029	-1 029
Zn	-	$Zn^{2+} + 2e^{-}$	+ 0.762	0.762
Cr	-	$Cr^{3+} + 3e^{-}$	+ 0.740	0.740
Cr	-	Cr2+ + 2e-	+ 0.557	0.557
Cr2+	-	Cr3+ + e-	+ 0.410	-0.410
Fe		Fe ²⁺ + 2e ⁻	+ 0.409	-0.409
Cd		Cd ²⁺ + 2e	+ 0.402	- 0.402
Co		$Co^{2+} + 2e^{-}$	+ 0.280	- 0.280
Nı		$Ni^{2+} + 2e^{-}$	+ 0.230	- 0.230
Pb		$Pb^{2+} + 2e^{-}$	+ 0.126 -	-0,126
H ₂	=	2H+ 2e	Zero	Zero
Sn ²⁺		Sn ⁴⁺ + 2e ⁻	-0.150	+ 0.150
Cu	- Table	$Cu^{2+} + 2e^{-}$	- 0.340	+ 0.340
40H	~	$2H_2O + O_2 + 4e^-$	- 0.401	+ 0.401
Ag	-	$Ag^+ + e^-$	-0.800	+ 0.800
Pt		Pt2+ + 2e-	-1.200	+ 1.200
Au	<u></u>	Au ³⁺ + 3e ⁻	-1 420	+ 1.420
2F	4	$F_2 + 2e^-$	2.870	+ 2.870

ه سنسلة الجهود الكهربية للعناصر (للاطلاع قمط)

			جهد لتأكسد القياسي	جهد الاختزال القياسي
أنود (مصعد) (ــ)	عناصر	Α	+3	-3
أكسدة (عامل مختزي)	تسبق	В	+2	-2
أكثر نشاطًا	الهبدروچين	C	+1	-1
	الهيدروجين	H ₂	0	0
کاثود (مهبط) (+)	عناصر	X	-1	+1
اخترال (عامل مؤكسد)	تلى	Y	-2	+2
أقل نشاطًا	الهيدروچين	Z	-3	+3

من سلسلة الجهود الكهربية .. يمكن ملاحظة ما بلي المناسوالي عمر مدو المناسطة

داب جهود احترال كثر سالبية (أقل إيحانة) د ت جهود أكسدة أكثر إيجابيه (أقل سالبية) تسبق الهيدروچين و أكثر نشطًا

- تحل محل العناصر التي تليها في محالين أملاحه.
- تحل محل أيونات لهيدروچين في لمحاليل لحمصيه
 (أي يتصاعد غاز الهيدروچين) أو الماء.

عوامر للالبرية فوله الدالسيا للسهوا

لأنها تفقد إلكتروناتها بسنهونه عندما تدخل في نفاعل مع أيونات أي عنصبار يحتن مكانة أناني في سنلسنلة الجهود الكهربية.

تعمل كأنود (مصعد) في الحلايا الجنفانية

الخراص الذي تنبع عند التهاية السراني للسلساق

دات جهود اخترال أكثر إيجابية (أقل سالبية). دات جهود 'كسدة أكثر سالبية (أقل إيجابية) تني الهيدروچس و أقل نشاطًا

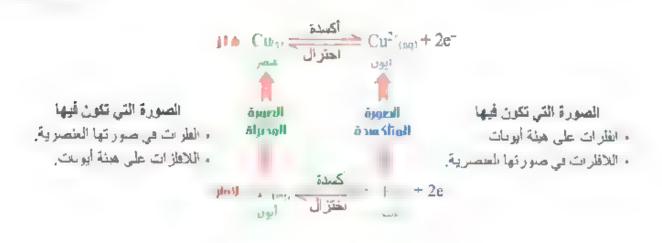
- لا تحل محل العدصر التي تسبقه في محاليل أملاحها
- لا يمكن أن تحن محل أيونات ، بهيناروچين في المحالين
 الحامضية أو الماء

بعبه د مسائست معسب العبر العبر المرات على هيئة الصاورة التي تكون فيها العلرات على هيئة أيونات وتكون الملافار الت في صور ثها العصرية مثل جزينات غاز الغلور (F2)

فلينو لها أستانستان عواس الراسيدة ففاله العابان

سهوب لأنها دات فدرة أكبر على اكتسباب إلكترونات عندما تدخل في تفاعل مع أي عنصبر يحتل مكانة أعلى في سلسلة الجهود الكهربية.

ثعمل ككاثود (مهبط) في الحلايا الحلقالية



ملاحظات على سلسلة الجهود الكهربية

🕕 • الجهد القياسي تنصف حنية أي عنصر يأحد إشارة سالبة عند عكسها تأخذ إشارة موجبة والعكس صحيح جهد أي تفاعل ثابت مهما اختلفت معاملات التفاعل الكيميائي.



من خلال التفاعل التالي:

$$X^2$$
 $A(q)$ $Y e^- \longrightarrow X^+(qq)$ $E^\circ = +0.2 \text{ V}$
 $2X^+ \longrightarrow 2X^{2+} = 0.2 \text{ P}$ $E^\circ = 2 \text{ V}$

م فيمه الجهد الناتج من التفاعل التالي؟ .

$$2X^{+}_{aq} \rightarrow 2X^{2+}_{,aq} + 2e$$

-0.2 V (1

+0 04 V (5)

-0.04 V @

🗣 - كلما راد البعد في الترتيب بين عنصرين كنما ژادت قدرة العنصر المتقدم على طرد العنصر المتأخر من مركباته كلم زادت القيمة السائبة لجهد الاختزال أو زادت القيمه الموجبة لجهد الأكسدة راد الميل بحو الإخلال محل الهيدروچين.



ثلاث أعمدة لعباصر محتلفة C . B ، A وصعت في حمص HCl انمحفف فتماعل B A ولم يتفاعل العبصر C وعبد وضع العنصر A في مخلول يحتوي على أيونات العنصر B حدث له تآكل

فإن ترتبب هذه العناصر من حيث جهود أكسدتها هي ...

A>B>C (1

A > C > B

C>B>A (-

👚 أي عنصر في السلسلة يمكن أن يخترل العنصر الذي يليه .. يؤكسد العنصر الذي يسبقه



إذا علمت أن جهود الاختزال القطبية لكل من :

(Al 1.67 V). Cu = + 0 34 V). (Fe 0.41 V). (Ni = 0 23 V)

🔎 سبكل يحترل الحديد ولا يحترل التحاس

التحاس يؤكسد الألومبيوم ولا يؤكسه الحديد

🗦 الحديد يؤكسد الألومنيوم ويحترل البيكن

الأنومنيوم يؤكسد الحديد ولا يؤكسد البحاس.

 يمكن تحديد أفص العوامل المؤكسدة أو أفضل العوامل المختزلة من بين عدد من الأقطاب بمعلومية جهود أكسدتها القياسية أو جهود اخترالها القياسية كما يلي :

· أقصى عامل مؤكسد (من يسهل احترانه) له أصعر قيمة جهد أكسدة وله أكبر قيمة جهد احترال.

أفصل عامل مخترل (من يسهل أكسدته) له أصغر قيمة جهد احترال وله أكبر قيمة جهد أكسدة.



العنصر الأفصل كعامل مؤكسد مما يلي جهد احتزاله يساوي .

التعريبي الترص

-0.41 V (-)

2 37 V

+ 0.80 V (5)

+ 0.34 V

🕰 أي عنصر في السلسنة عند عمره في محلول عنصر آجر أقل منه بشاطًا فإن العنصر الأقل نشاف يترسب عليه

محاول مالي

لىئم قار (Q)

لإيطث تقاعل



<mark>في الشكل ثلاثة كؤوس زج</mark>جية.

ما الترتيب الصحيح لهذه الفلزات من الأنشط إلى الأقل تشاطًا؟

- Q < L < W < M(I)
- $M < W < O < L \Theta$
- Q < W < M < L (>)
- L < Q < W < M (§)
- العيصير الأقل قدرة على فقد إلكتروبات أثباء التعامل هو العيصر الأقل في جهد الأكسيدة والأعلى في جهد الاحتيال.
 وهو أيضًا العنصر الذي يمكن أن يوجد في الصبيعة في الحالة العنصرية.



(جهود الاحتراب بقياسية بين القوسين)

أحد الملزات التالية يمكن أن يوجد في الطبيعة في الحاله العنصرية

- (2.711 V) الصوديوم (The expression ()
- (- 1.670 V) الألومنيوم (- 1.670 V)
- (~ 0.762 V) الخارصين (~ 0.762 V)
- (+ 0.340 V) النحاس (5 5)
- ₩ لحفظ مركب كيميائي يوضع في إناء مصنوع من عنصر أقل نشاطًا من كانيونه أو من نفس نوع كاتيونه



بمعيوميه جهود الاخترال المقالبة

$$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e \longrightarrow Zn_{cs}$$
 $E^{\circ} - 0.76 \text{ V}$
 $Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \longrightarrow Ni_{(s)}$ $E^{\circ} - 0.26 \text{ V}$

$$RI^{-}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow RI_{(s)}$$
 $E^{\circ} - 0.26 \text{ V}$
 $Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow Fe_{(s)}$ $E^{\circ} - 0.45 \text{ V}$

$$Ca^{2+}_{(sq)} + 2e^{-} - Ca_{(s)}$$
 $E^{\circ} - 2.87 \text{ V}$

$$Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \longrightarrow Mg_{(n)}$$
 $E^{\circ} = -2.37 \text{ V}$

آي من العناصر التالية يمكن استخدامها في حفظ كبريتات الخارصين؟

- Mg / Ca ∫
- Mg Ca/Zn 🤿
- Ni / Fe / Mg / Ca 🕒
 - Zn/Ni(3)

حساب عود عدفعه مكهراته emf (جهد الخلية Ecc فلحلايا الجلمانية

ارتبادات هامه لجن المعابل

	جهد الاختزال	جهد الأكسدة	القطب	الي بحيث بملأ
			Α	to distribute
			В	ع المسائل بن

بكتب معطيات المسألة في حدول كالتالي بحيث بملأ بيانات الثلاثة أعمدة الأولى في جميع المسائل من المعطيات.

٧ بملأ العمود الرابع عطرينتين:

(١) بدر كانت الخلية جلفاتية فيحدد الإنود والكاثود من مصر مصر كالتالي:

الأثود : هو الأكبر هي جهد الأكسدة القيسي. الكاثود : هو الأكبر هي جهد الاحتزال العباسي. (٢) بدا سأل عن نوع الحلية فيحدد الأثود و الكاثود من حلال معمد أو مدم الموجود بالمسألة ويكون. من من الأثود الذي يحدث له الخيزال من الرسم : الأثود الذي يحدث و الكاثود بثجه إليه الالكترومات.

» ادا كات فيمه emf للخلية (E_{cell}) :

بإشارة موجهة (+) -

* تعاعل (الأكسده والاحترال) تلقاني

* يصدر عنه نيار کهربي

* يحدث في حلية جِلفَقية أثناء التقريغ

بشارة سائية (ــ)

* تفعل (الاكسدة والاحترال) غير تلقتي

* يحتاج لتبار كهربي من مصدر حارجي

بحدث في حلية جلقائبة أثناء الشحن
 و في خلية تحليلية

يمكن حساب القوة الدافعة الكهربية (emf) أو جهد الحلية (Ecel) ، باحدى العلاقات التالية :

جهد أكمدة الأنود + جهد اخترال الكاثود جهد أكمدة الأنود - جهد أكمدة الكاثود جهد احترال الكاثود - جهد اخترال الأنود



القوة الدافعة الكمربية (emf)

جمد الخلية (E_{cell})



[ذا علمت أن الجهود القياسية للعناصر التالية·

$$K^{+}_{(aq)} + e^{-} \longrightarrow K_{(s)}$$
 $E^{o} = -2.92 \text{ V}$
 $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \longrightarrow Cu_{(s)}$ $E^{o} = +0.34 \text{ V}$

 $Cu_{(s)} / Cu^{2+}_{nq)} / / 2K_{(s)} / 2K^{+}_{(aq)} = K^{+}_{(nq)} / K_{(s)} / Cu_{(s)} / Cu^{2+}_{(aq)} >$

فإن الرمر الاصطلاحي للخلية المكونة من القطبين هو $2K_{(s)} / 2K^{+}_{(aq)} / Cu^{2+}_{(aq)} / Cu_{(s)}$ $Cu^{2+}_{(aq)} / 2K^{+}_{(aq)} / 2K_{(s)}$



 $^{\circ}$ Cd $^{\circ}_{(s)}$ / Cd $^{2+}_{(s,q)}$ $E^{\circ} = \pm 0.4 \text{ V}$

لديك أنصاف الخلايا التالية :

 ${}^{\bullet} \ A]^{3^{+}}{}_{(aq)} \ / \ A]^{o}{}_{(a)}$

 $E^{\circ} = -1.67 \text{ V}$

 $= 2F^{-}_{(aq)} / F_{2(g)}$

 $E^{\circ} = -2.87 \text{ V}$

• Cr²⁺(mg) / Cr²(n)

 $E^{\circ} = -0.56 \text{ V}$

 $\bullet \; Cu^{\circ}{}_{(s)} \, / \, Cu^{2+}{}_{(nq)}$

 $E^{\circ} = -0.34 \text{ V}$

أجب عما يلي :

() رتب أنصاف الخلايا السابقة تصاعنيًا حسب قوتها كعوامل مختزلة.

(٧) أوجد أكبر قيمة للقوة الدافعة الكهربية يمكن الحصول عبيها من خلية قطباها عنصران من هذه العناصر.

٣ اكتب الرمر الاصطلاحي للخلية التي تعطى أكبر قيمة لقوة الدافعة الكهربية.

40050

١ الأفصل كعامل محتزل هو الأعلى في جهد الأكسدة، وبالتالي نعبد كتابة أنصاف الحاديا كجهود أكسدة ثم يرتب.

(1) $2F_{(aq)}/F_{2(g)}$

 $E^{o} = -2.87 \text{ V}$

(2) $Cu^{\alpha}(s) / Cu^{2+}(sa)$

 $E^{\circ} = -0.34 \text{ V}$

(3) $Cd^{o}_{(s)} / Cd^{2+}_{(nq)}$

 $E^{\circ} = +0.4 \text{ V}$

(4) $Cr^{\circ}_{(s)} / Cr^{2+}_{(aq)}$

 $E^{\circ} = +0.56 \text{ V}$

(5) Alo(5) / Alo(aq)

 $E^{\circ} = + 1.67 \text{ V}$

أكبر قيمة بلقوه الدافعة بكهربية = جهد أكسدة الأبود - جهد أكسدة الكاثود

emf = 1.67 - (-2.87) = +4.54 V

(* الرمز الاصطلاحي: *A1 / 2A.3* // 3F₂ / 6F



 $Zn_{(s)} \Rightarrow Zn^{2+}_{(uq)} + 2e$

E° + 0.76 V

في خلية دانبال بحدث التفاعلات التالية :

 $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \longrightarrow Cu(s)$

 $E^{o} = +0.34 \text{ V}$

أجب عما يلي : () لحسب قيمة القوة الدافعة الكهر بية (emf) للحلية.

اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية.

(٢) حدد العامل العركبد والعامل المحترل

北白鄉

توع القطب من المعطيات	جهد الاختزال	جهد الأكسدة	القطب
أنود (مصعد)	- 0.76	+ 0.76	الخارصين Zn
كاثود (مهبط)	+ 0.34	-0.34	لنحاس Cu

الموه الدافعة الكهربية (emf) = جهد أكسده الأبود (الحارضين) + جهد احترال الكاثود (التحاس)

emf = 0.76 + 0.34 = + 1.1 V

Zn / Zn^{2+} // Cu^{2+} / Cu : الرمــز الاصطلاحي \widehat{v}

🔻 العامل المؤكسد أيونات التحاس 🛘 . العامل المختزل: اتجارضين





(A) ، (B) فلر ال جهد أكسدة الأول (0.4 V) ، وجهد احترال الثاني (V 0.6) على الترتيب وكان الأول ثنائي التكافؤ، والثاني أحادي التكافؤ، أجب عمد يثى :

(١) أحسب القوة الدافعة الكهربية لهذه الحلية الجلفانية.

👚 اكتب الرمز الاصطلاحي

اكتب معادلتي الاكسدة والاختزال للخلية التي يمكن أن تتكون منهما.

A. P. W.

نوع القطب من اسعيميات	جهد الاختزال	جهد الأكسدة	القطب
أنود (مصعد)	0.4	+ 0.4	A
کاثود (مهبط)	+ 0.6	0.6	В

القوة الدافعة الكهربية (emf) = جهد أكسدة الأبود (A) + جهد خترال الكاثود (B)

emf = 0.4 + 0.6 = +1 V

 $A / A^{2+} / 2B^{+} / 2B$ الرمز الاصطلاحي: \Im

A Oxidation - A2+ + 2e- : معادلة الأكسدة : 🕈

معادات الاخترال: 2B+ + 2e- Reduction > 2B



حلية جلعانية مكونة من قطب Sn2+/Sn وقطب Ag+/Ag

ادا علمت أن جهد الاحترال القياسي مكل من القصدير والعصمة على التوالي (0.14 V) ، (0.8 V +)

أجِب عما يلي: ① احسب جهد هذه الخابة.

👣 حدد اتجاه انتقال التيار الكهربي.

🕜 اكتب الرمز الاسطلاحي



نوع القطب مر سسيد ب	جهد الاختزال	جهد الأكسدة	القطب		
أبود (مصعد)	0 14 V	+ 0 14 V	المصدير (Sn)		
كاثود (مهبط)	+ 0 8 V	-08 V	الفضــه (Ag)		

- ب حهد الحلية (Eccil) = جهد أكسدة الأنود + جهد اخترال بكاثود = 41.94 / = 0.8 + 0.14
- اتجاه انتقال البيار الكهربي (الإلكترونات) من قطب الأبود (القصدير) إلى قطب الكاثود (الفصة)
 - Sn / Sn²⁺ // 2Ag⁺ / 2Ag⁺ / 2Ag
 الرمـز الاصطلاحي: ♥

334

Au.



علقا بان :

هل التعامل الثالي يمثل عملية التقريخ أم الشحن في حلية البيكل - كادميوم القلوية ؟ مع بيان السبب

$$2Ni^{2+}_{(aq)} + Cd^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Cd_{(s)} + 2Ni^{3+}_{(aq)}$$

$$Cd^{2+}_{(sq)} + 2e^{-} \longrightarrow Cd_{(s)}$$

$$E^{\circ} = -0.4 \text{ V}$$

$$2Ni^{3+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow 2Ni^{2+}_{(aq)} \qquad E^{\circ} = +0.9 \text{ V}$$

$$E^{\circ} = +0.9 \text{ V}$$

الإجابية

نوع القطب من المعادية النبية	جهد الاختزال	جهد الآكسدة	القطب
كاثود (مهبط)	-0.4 V	+ 0.4 V	الكادميوم (Cd)
أنود (مصعد)	+09 V	- 0.9 V	اسيكل (Ni)

القوة الدافعة الكهربية (emf) = جهد أكسدة الأبود + جهد احترال الكاثود (من بمعابلة بكلية)

emf = (-0.9) + (-0.4) = -1.3

\ Cu

تقوة الدافعة الكهرسة بإشارة سالبة، يكون التفاعل غير تلقائل بصل نفاعل حلية جلفانية أثناء الشحن.



ادرس الشكل الذي أمامك ثم أجب عما يلي :



﴿ إِلَا النَّفَاعِلُ تَلْقَاتِي أَمِ لا ؟



$$E^{\circ} = -1.42 \text{ V}$$

$$E^{\circ} = -0.34 \text{ V}$$

نوع القطب من الرسم	جهد الاختزال	جهد الأكسدة	القطب	
أنود (مصعد)	+ 1.42 V	-1.42 V	النصب (Au)	
كاثود (مهبط)	+ 0,34 V	-0.34 V	النجاس (Ըն)	

القوة الدافعة الكهربية (emf) = جهد أكسدة الأبود + جهد احترال الكاثود امل الرسم.

$$emf = (-1.42) + (+0.34) = -1.08$$

(٣) القوة الدافعة الكهربية بإشارة سالبة، بكون التفاعل غير تلقائي.



الخلايا الجافانيــة 🐧 الخافانيــة

والخازيا الجلفانيات

ر خلایا أولیة (غیرانسکاسیة) خلایا الانویة (انسکاسیة)

ب بطارية الرصاص الداوضية خلية الوقود بطارية الرصاص الداوضية

حلية الزنبق

الخلايا الأولية

الحلايا الاولية

أنظمة تحترى الطاقة في صورة طاقة كلميانية والتي يمكن تحويلها عند اللزوم إلى طاقة كهريائية ونثلك من خلال تعامل أكسدة - اخترال تلقاتي غير العكاسي.

ر مميرات الحلايا الأولية

- 🕥 تحقق جهدًا نُابِنًا لمدة أطول أثناء تشغيلها.
 - 🔻 إمكانية تصنيعها في أحجام أصفر
 - 🔫 توجد في صورة جافة وليست سائلة
 - 🐔 انحفاص قيمتها الاقتصادية.
- مصح تحدد عوية في صورة حافة ويست ساعة المنتقلة.

عيوب الذلايا الأولية

الحلاي الأونية حلابا عير العكاسية. على؟

لأنه لا يسهل (عمليًا أو اقتصاديًا) بن ربما بصبح من المُستحيل إعادة شجبها بعرض إعادة مكوناتها إلى الحالة الأصبية



حدث يقصن استحدام تحدثا فوتله كمصدر تتصافه عن تجلدنا تشويه إعم أنه فالمكر اعده سجيها عالم أنها تتميز بأنها تعطي جهد ثابت لمده أطون أثناء تشغيلها وتتميز بأنها جافة وصغيرة الحجم

135

- الواقي في الكيمياء

بدوو الرس

بطارية أيون الليثبوم

عارل

شكل تصطبطي لهنية الرشق

غلاب صلب

الخلايا الأولية

خلية الزنبق خلية الوقود

غار صين (أثود)

هودر ركبيد يوناسيوم

(الكتروليت)

أكسيدرنبق وجرافيت

(كاثرد)

1

خلية الزئبق

المكونات

- (١) أبود (مصعد) خارصين.
- ٧ كانود (مهنظ) . أكسيد رئبق.
- 🕈 الكبروليث 🛚 هيدروكسيد البوتاسيوم



تُصبع في شكل أسطواني أو على هبئة قرص، ومعلقة بإحكام بغادف حارحي من الصبب

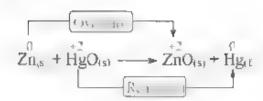
الاستخدام

نستحدم حلیه الرئبی فی سماعات الأس وانساعات و لالات انجاضة بالتصویر ... <mark>علل؟</mark> لصغر حجمها

القوة الدافعة الكهربية (جهد الجلبة) E°ceil = 1.35 V

يلرم التحلص من حلبه الرببي بعد استخدامها بطريقه امنه . علل؟ لأنها تحتوي على الرئبق وهو مادة سامة

التفاعل الكلي





(If January)

يحدث اكتساب إلكترونات في خلية الزئبق عند

- 🕦 القطب السالب الذي يتحول إلى فلر الخارصين.
- 🕒 القطب السالب الذي يتحول إلى أيون الخارصين.
 - 🕣 العطب الموجب الذي يتحول إلى فلز الرئبق.
 - 🕃 القطب الموجب الذي يتحول إلى أيون انزئبق

الصف اثنالث الثانوي

(174)

الدب 🗗 الكيمياء لكهربية

قيلة 🚺

خلية الوقود

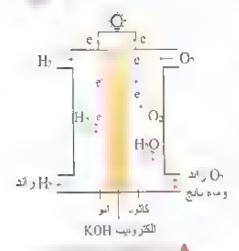
. ص المعروف أن الهيدروچين تحترق في الهواء بعثف وينتج عن عمليه الاحتراق صوء وحرارة.

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)} + Energy$$
 بمكن العلماء من إجراء هذا النفاعل تحت طروف يتم التحكم فيها داخل ما يعرف بخلية الوقود.



تتركب خلية الوفود من قطيين كل منهما على هيئة وعاء مجوف ميطن بطبقة من الكريون المسامي ... غين؟

حى تسمح بالانصال بين ،بحجره الداخلية والمخلول الإلكترونيي الموجود بها وهو غالبًا مخلول هيدروكسيد البوتاسيوم المائي.



2H_{2(g)} ÷ 4OH _{aD} → 4H₂O_{(v} + 4e

 $O_{2(g)} + 2H_2O_{(y)} + 4e^- + 4OH^-_{(ad)}$

 $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$

التفاعلات الدادثة في الحلية

$$E_{o}^{teq} = + 0.4 \text{ V}$$

$$E^{\circ}_{rell} = + 1.23 \text{ V}$$

المهيزات

تفاعل الاخترال ,

🐧 خليه الوقود لا تسهلك كنافي الخلايا الجلمانية ... علل؟

لأنها ترود بالوقود من مصدر خارجي.

٣١ تلعب حليه الوفود دورًا بالع الأهمية بالنسبة لمركبات القصاء عس؟

١- لأن الوقود الغاري من الهيدروجين والأكسجين المُستحدم في إطلاق الصواريج هو نفسه الوقود المُستحدم في هذه الحلاي ٢- بحار الماء الناتج منها يمكن إعاده تكثيفه للإستفادة منه كمياه للشرب لرواد الفصاء.



حلانا الوقود لا تحترن العناقة بعكس البطاريات الأجرى .. علل؟

لأن عملها يتطلب إمدادها المُستمر بالوقود وإزالة مُستمرة للنواتج.



تفاعلات الأكسدة والاحتزال في خلية الوقود تؤدي إلى

- 🕦 انتقال أيونات الهيدروكسيد نحو الأنود.
- 🝚 انتقال أيونات الهيدروكسيد بحو الكاثود
- 🕞 تحول الأكسجين إلى أيونات الهيدروكسيد بالأكسدة.
 - 🕃 ثحول الهيدروچين بالاختزال إلى جزيئات الماء.

100



المحلاية بديدية

خلايا جلعائبة تتمير بأن ته علاتها الكيميانية تعاعلات العكمسية، وتحترل الصاقة الكهرسية على هيئة طاقة كيميائية والتي يمكن تحويلها مرة خرى إلى طاقة كهربية عند اللزوم.

الخلايا الثانويــة

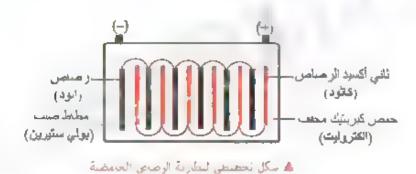
بطارية أيون الليثيوم

بطارية الرصاص الداوضية



بطارية الرصاص الحامضية





تعرف بطارية الرصاص الحامصية باسم تصارية السيارة ... عين؟

لأنه لم يطوير هذا النوع من انبطاريات وأصبح أنسب أنواع البطاريات المُستحدمة في السيارات

ı"ıl ig<mark>tal</mark>l

- 🐧 أبود (مصعد) شبكة من الرصاص مملوءة برصاص إسفنجي (Pb)
- 🔻 🌊 👢 شبكة من الرصص مملوءه بعجيبه من ثاني أكسيد الرصاص (PbO)
 - لكتروبيث محلول حمص الكبريتيك المخفف (H₂SO₄)

تفصل ألواح الأنود والكاثود بصفائح عارله

الماكنية الأروا سيفار فراكنا الكينية الإنجينية الانكينية الانتيانية الكيا

لأنه لا يتأثر بالأحماص.

تعمل البطارية كحبيه جنفانيه أثناء نشغيبها (تفريفها) واستهدك طافتها اونعمل كحلية إلكتروليتية عبد إعاده شحبها

المنف الثالث لثانوي _____ (170)



Discharge نفاعـــلات التقريــيغ التقال

2H2SO4,aq 4H+(aq + 2SO42,aq)

يتأين الإلكتروليب نبقا لنمعادله النابية

عبد المصعد (الأبود)

عبد المهبط (الكاثود)

$$Pb_{(s)} + SO_4^{2-}_{(aq)} \xrightarrow{Oxidation} PbSO_{4(s)} + 2e^{-}$$

$$E_o^{oxiq} = \pm 0.39 \text{ A}$$

التعاعل الكلي لتفريع البصارية العمل الحلية هيا كخلية حلفانية

$$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H_{(aq)} + 2SO_4^2_{(aq)} \xrightarrow{acscharge} 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(c)}$$

$$\mathbf{E}_{\text{cell}} = 0.36 + 1.69 = 2.05 \text{ V} \approx 2 \text{ V}$$

$$emf - 6 \times 2 = 12 \text{ V}$$

Heirtbeit

هو جهاز يستخدم نقياس كثافة السوائل، ويمكن من خلاله التعرف على خالة البطارية بقياس كثافة محلول الحمص حسم تكون البطارية كامله الشحى تكون كثافة الحمص فيها تساوي 1.30 g cm³ : 1.30 g cm³ وإذا قلت كثافة الحمص إلى أقل من 1.20 g,cm³ فهذا يعي حاجة البطارية إلى إعادة الشحل وربادة تركير الحمص

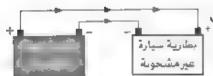
عند سيدم بطارية الرصاص الدامضية يددث والبلي

- · يقص البيار الناتج من البطارية.
 - ٢ ريادة كميه الماء ، ستجة
- ا نقص كتافة (تركير) حمص الكبريتيك
- ٤ نقص تركير [H⁺] وزيادة [OH] للمحلول الإلكتروبيق
- د ريادة قيمة pH ونقص قيمة pOH لنمحول الإلكتروليني
- ٦ ريادة كتله القطب السالب () لنحول الرصاص إلى كبريتات الرصاص [] التي تترسب على القطب
- ٠ ريادة كتبة القطب الموجب (+) لتحول ثاب أكسيد الرصاص إلى كبريتات الرصاص [] التي تترسب على القطب

Charge تفاعلات الشدن [1]

يتم دلك بتوصين قطبي النظارية بمصدر للتيار الكهربي المُستمر به جهد أكبر قبيلًا من الجهد الذي ينتج من البطارية يحدث تفاعل عكس التفاعل البلقائي الذي حدث أثناء تفريغ الشحبة ويؤدي هذا إلى بحول كبريتات الرصاص ![إلى رصاص عند انقطب السالب (–) ودُني أكسيد الرصاص عند القطب الموجب (+) كما يعيد تركير الحمص إلى ما كان عليه.

عملية الشدل



باستخدام مسام الدي يقوم بإعادة شحن ببطارية بصوره مستمرة أول بأول
 توصيل بطارية السيارة عير المشخونة ببطارية أخرى مشخونة حيث بتم توصيل.
 انقطب السالب من البطارية المشخونة بالقطب الساب للبطارية عير المشخونة،

والقظب الموجب من البطارية المشحونة بالقطب الموجب للبطارية عير المشحونة

رعند شدن بطارية الرصاص الدامضية يحدث واليأي

- ١٠ زيادة انبيار الباتج من البطارية.
 - (٣) نقص كمية الماء الناتجة
- 🕝 زيادة كثافة (تركير) حمض الكبريتيك
- 🕏 ربادة تركير [H] وبقص [OH] بلمحلول الإنكتروليتي
- نقص قيمة pH وزيادة قيمة pOH للمحلول الإنكتروليتي.
- ₹ نقص كتله القصب السالب (–) لتحول كبريتات الرصاص IPbSO₁ II وPbSO₁ لى رصاص PbSO₁ II
- ◄ نفض كتلة القصب لموجب (+) بتحول كبريتات الرضاص PbSO₄ [] بي ثاني أكسيد الرضاص PbO₂



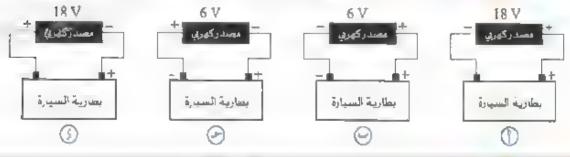
تحديث بالأناء بالماء بالمنايا والمتودد بها تقلي يختله بخطابية بالمسجر

التفاعل الكلي للشحن والتقريغ

 $Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^{+}_{sq} + 2SO_{4}^{2}_{sq} = \frac{yDelishee}{charge} 2PbSO_{4(s)} + 2H_{2}O_{(l)}$



أي الأشكال لتالية تعبر عن عملية شحن المركم الرصاصي (بطارية السيارة) قوته الدافعة الكهربية V 12؟





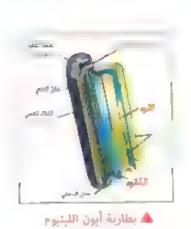
عند شحن انمركم الرصاصي يحدث كل مما يأتي م<mark>اعدا</mark>

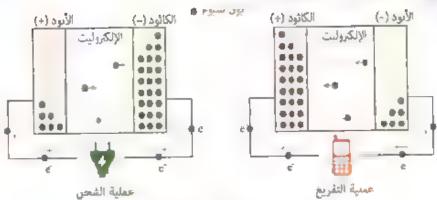
- 🐧 يزداد تركيز الحمض.
 - 🕣 تقل كتلة الماء.
 - рОН تقل قيمة 🕣
 - pH ثقل قيمةg)

eta)

(111)







▲ هسيس التفريغ والشحر في تطارته أيون التشوم

استحدام البيئيوم في تركيب بطارية أيون النيثيوم ... علل؟

لسببين أساسيين هم : ﴿ ﴾ الليثيوم أخف فلر معروف

جهد اخبراله القيسي هو الأصغر بالبسبة لباقي القلرات الأحرى (١٤٧/. 3 –)

التركيب

" بحتوي العدف المعتني تتبطارية على ثلاثة رفائق ملفوقة تشكل خيروني وهي

وبتكون من أكسيد اللبثيوم كويلت (¿LiCoO

(LiC₆) الإنكبرود السالب (الأبود) · ويتكون من جرافيت اللبثيوم (LiC₆)

وهو مكون من شريحة رفيعة حدًا من البلاستيك تعمل على عزل الإلكترود الموجب عن الإلكترود السالب، بينما تسمح للأيونات بالمرور من خلاله

تغمر الرقائق الثلاثة في إلكتروليت لا مائي من سداسي فلوروفوسفيد للشوم (LiPFe)

الاستخدام

🔻 في بعض السيارات الحديثة كبدين ليطارية الرصاص

أجهره اشيفون المحمول والحاسوب المحمول

الممير وات

تتمير بحفه وربها وقدرتها على تحرين كميات كببره من الطاقة بالبسبة لحجمها

تفاعلات تشغيل البطاردة

بفاعل الابود (آکسده) -

تفاعن الكانود (تحترال) :

عوه الدافعة الكهرية (جهد الحليه) · Ecell = 3V

في نظارية أيون الليثيوم تنبقل أيونات البيثيوم خلال (LiPF₆) كما بلي

من لأبود السالب إلى الكاثود الموجب أثدء التفريغ

من الكاثود إلى الأنود أثباء التقريع

 $LiC_{6(s)} \xrightarrow{Oxydation} C_{6(s)} + Li^{+}_{(4q)} + e^{-}$ $C_0O_{2(s)} + Li^+_{(aq)} + e^- \xrightarrow{Reduction} LiCoO_{2(s)}$ LiCots CoO2(s) discharge Co(s) + LiCoO2(s)

- من الأبود السائب إلى الكاثود الموجب أثباء مشحن. 🕒 من الكاثود إلى الأبود أثباء الشحن

الوافي في الكيمياء

STA





்பர் கவிழ்க்ட

الاهتمام بظاهرة تأكل المعادل وصحاوية التغلب عليها ... علل؟

لأن ناكل المعادن تسبب في حسائر اقتصادية فادحة أدت إلى تدهور المنشأب المعدنية وخاصة الحديدية منها حيث يقدر الحديد المفقود نتيجة للتاكل بحوالي ربع إنتاج العالم منه سنويًا

المصا

عملية تأكل كيمياني للفارات بفعل الوسط المحيط

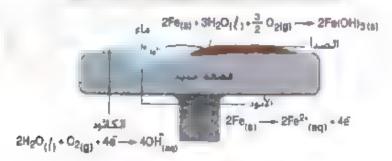
[میکانیکیة التأکل

في معظم الحالات يكون تأكل الغلراب النقية صعبًا ، حتى الحديد لا يصدأ بسهولة إدا كان نفيًا جدًا، ويأتي السؤال هنا

· سبب تأكل المعادن (الصاب)

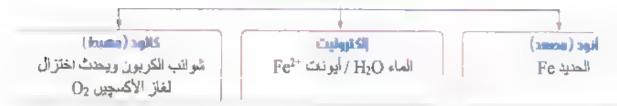
تآكل الفلرات بحدث عن طريق تكون خلايا جلفانية موصلعية يكون أنودها الفتر المثآكل أما الكاثود فيكون الفلر الأقل بشاطًا أو الكربون الموجود في صورة شوائب في الصلب.

تفسير ميكانيكية تأكل الحديد الصلب



🛦 متكانيكة مينا المديد الملب

الثالية سدأ التحزيد الجلفانية -





- عند تعرص قطعة حديد ستشفق أو الكسر فإنها تكون حلية جلفانية مع الماء المداب فيه بعض الأيودات والذي يقوم بدور المحلول الإلكتروليتي ويكون الأبود هو قطعة الحديد.

 $2Fe_{(s)} \longrightarrow 2Fe^{2+}_{(aq)} + 4e$

بتأكسد الحديد إلى أيونات الحديد Π في المحلول تبعًا للمعادلة:

نصبح أيونات ("Fe²⁺) جزء من المحنول الإنكبروليني وسقل الإنكثرونات خلال قطعه الحديد (الأبود) _إلى انكاثود (شوائب الكربون الموجودة في الحديد) "لاحظ أن قطعه الحديد تقوم بدور كل من الأنود والدائرة الخرجية". يتم عند الكاثود احترال أكسجين الهواء إلى مجموعة الهيدروكسيد (OH)

 $2H_2O_{(\ell)} + O_{2(g)} + 4e^- \longrightarrow 4OH_{(aq)}$

الحديد (Fe^{2+}) مع أبونات الهيدروكسيد (OH) مكونة هيدروكسيد الحديد الحديد

 $2Fe^{2+}_{(sq)} + 4OH_{(sq)} \longrightarrow 2Fe(OH)_{2(s)}$

- يتأكسه هيدروكسيد الحديد II بواسطة الأكسجين الدائب في الماء إلى هيدروكسيد الحديد [[]

 $2Fc(OH)_{2(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} + H_2O_{(f)} \longrightarrow 2Fe(OH)_{3(s)}$

– بجمع المعادلات السابقة تنتج المعادلة الكبية لتفاعل تآكل الحديد

 $2Fe_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \longrightarrow 2Fe(OH)_{3(s)}$

- يصدأ الحديد بسرعة أكبر في مياه البحر. على؟ لاحتواء مياه البحر على كميات أكبر من الأبونات. - الصدأ عملية بطيئة .. علل؟ لأن الماء يحتوي على كميات محدودة من الأيونات.



ما الرمر ال<mark>اصطلاحي للنفاعل التلقائي المسبب لصدأ الحديد؟</mark>

 $2\text{Fe} / 2\text{Fe}^{3+} / \frac{3}{2} O_2 / 3O^{2-}$

2Fe / 2Fe³⁺ // 6H⁺ / 3H₂

Fe / Fe³⁺ // 3H⁺ / $\frac{3}{2}$ H₂ Θ

2Fe /2Fe³⁺ // $3O^{2-}$ / $\frac{3}{2}O_2$ ③

الترميل التي أبي أكن بسارين ا

عوامل تتعلق بالفاز نفسه

عدم تبانس السيائك

العارات المستخدمة في الصناعة غالبًا ما تكون في صنورة سببتك غير متجانسه لصنعوية تحضيرها في صورة متجانسة التركيب، ولهدا يشنأ عدد لا نهائي من الخلايا الموضعية تسبب تأكل الفار الأكثر شاطًا

اتصال الفازات بيعضها

عد استخدام فازات مختلفة في:
- مواضع اللحام.
- معامير البرشم,
يودي إلى تكويل خلايا جلفائية
موضعية تسبب تأكل الفاز الأنشط

– الألومنيوم عند تلامسه بالنداس. – الحنيد عند تلامسه بالنكل

فمثلًا يتآكل وإلا:

العوامل الخارجية

عوامل تتعلق بالوسط الهدبط

من العواصل الصارجية التي تؤثر بشكل أساسي في تأكل المعادن: - الماء.

_ الأكسجين.

_الأملاح

وقاية الدديد من الصدأ

يعد الحفاظ على الفلزات وحميتها من الصدأ وبالأحص الحديد من أساسيات حماية الاقتصاد العالمي وفيما يني بعض طرق حماية الحديد من الصدأ بتغطبته نمادة أخرى تعزله عن الوسط المحبط به، ويتم ذلك بإحدى وسيلتين هما :



الطلاء بالمواد العضوية

جواية وؤقتة

طريقه غير فعالة على لمدى البعيد ومن امثلتها:

- الزيت.
- ـ الورنيش.
- د السلاقون.

التغطية بالفازات المقاومة للتأكل

الدهاية الأنودية

(الغطاء الأنودي)

أمثلة: _ يُفطية الحديد بالحار صبين (الجافلة).

_ تغطية الحديد بالماغنسيرم

مميز اتها: عند الحدش لا بتأكل الحديد أو أل

الحماية الكاثودية (الغطاء الكاثودي)

تعطية العان الأصلي بعار أحر أقل نشاطًا منه. مثال: "

تغطية الحديد بالقصدير في عبوات المأكولات المعننية.

عند الخدش يتأكل الحديد أراً.

جيفية الصلب (الجديد)

ه غمس الصلب (الحديد) في الحار صين المنصبحر

و تعطية الصلب (الحديد) بالخار صين لحمايته من الصدأ.

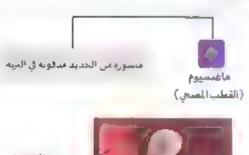
القطب المصحي

فار بشيط كيميانيا يوصل بعار احر أقل منه بشاط لحماية العار الأحر من لصدأ والتاكل

مثنه على القطب المصحي

- 🕠 هياكل السفن المتصلة دائمًا بالماء المالح
- 💎 مواسير الحديد المدفونة في التربة الرطبة.

تكون أكثر عرضــة للتآكل، ولحمايتها يتم جعبها كاثوذ، ودلك بتوصــيلها بفلز آخر أكثر نشــاطًا من الحديد وليكن الماعنســيوم بيعمل كأبود فيبآكل أولًا بدلًا من الحديد لدا بســمى بماعســيوم بالقطب المضحى



▲ لقطب الممعي



الإلكتروليت الذي يؤدي إلى تآكل المعادن بسرعة أكبر هو _____

- H₂SO₄ (0.5 M) (1)
 - HCl (0.5 M) 🕞
 - HNO₂ (1 M) 🕑
 - H₂SO₃ (1 M) (5)



الجدول التالي يمثل أربعة جهود احترال لأربعة عناصر على الترسب D ، C ، B ، A

D	C	В	A	العنصر
-1.26 V	+0.799 V	2.37 V	−1.66 V	جهد الاختزال

أي عنصر من العناصر السابقة بمكن استخدامه كعنصر مُصحي بالنسبة لعنصر آخر؟

- A بالنسبة لـ B
- C 🕘 بالسبة لـ D
- C 🕑 بالنسبة لـ A
- B (3) بالنسبة ل



الجدول التالي يوضح جهود الاختزال القياسية للعناصر X . Y . Z . W

X	Y	Z	W	العنصر
0 25 V	- 0.74 V	=1.66 V	-2.37 V	جهد الاختزال

- فإن الاختيار الدي يعبر عن حماية أنودية هو _
 - العنصر Y يُظلى بالعنصر Z
 - 🖯 العنصر Y يُطلى بالعنصر X
 - 🕣 العنصر W يُطلى بالعنصر 2
 - العنصر W يُطلى بالعنصر X



لحماية العنصر (A) بانعنصر (B) من الناكل يحدث ما يلي

- 🕦 سحب للإلكتروبات من A إلى B وتمثل حماية أنودبة.
- 🗨 سحب للإلكترونات من B إلى A وتمثل حماية أنودية.
 - 🕗 انتقال الإلكتروبات إلى A وتمثل حماية كاثودية.
- 🕥 انتقال للإلكترونات بين A و B ويمثل A قطب مُضحي.



الكبوباء الكمربية



الذلايــا النحليليــة (الإلكتروليتية)

الحلايا الالكثر وليثية

حلايا كهربية تستحدم فيها الطاقة من مصدر حارجي لإحدث تناعل اكسمة واحترال غير تلقائي الحدوث

مكوبات الذابة الالكبروليتية

يوضع داخل إناء وهو إما أن يكون: محمل أو قاعدة أو ملح) المسير (ملح).

٧ موصل ايکروني:

يُغمر داخل الإناء وهو عبارة عن قطبين من :

ماده واحده (مثل: الكربون أو البلالين)

- أو ماددين محتيفين (مثل: الكربون – البلاتين – البحاس – الخارصين)

الأعطرية

يوصل أحد الأفضاب بالقطب الموجب للبطارية ويصبح قطنًا موجبًا (آبود) ويوصل القطب الآخر بانقطب السالب للبطارية ويصبح قطبًا سائبًا (كاثود)

طريقة العول

عب توصيل لقطين تحبب بكول الجهد الواقع على الحلية بقوق قليلًا الجهد الانعكاسي يسري تيار كهربي في الخلية الإيكتروليتية.

- ننجه جميع الأبونات السالية (الأنبونات) بحو انقطت الموجب (الأبود) بتعادل شحبتها بفقد إنكبرونات وتحدث عملية الأكسده إما للأبيون أو نقطب نفسه حسب القدرة الأعلى بعملية الأكسدة
 - تتجه الأيونات بموجبة بحو القطب الساب (الكاثود) لتعادل شحبتها بكتساب إلكترونات وتحدث عملية الاحترال إما مكاتبون أو العطب نفسه حسب القدرة الأعلى لعملية الأكسدة

مقارنة بين الخلايا الجلفانية والخلايا الإلكتروليتية (التحليلية)

	الخلايب الجيفانيــة	الخلايا الإلكتروليتية (التحليلية)
	أنضمة بنم فيها تحوين الطافة الكيميائية إلى	أنظمة يتم فيها تحوين الطافة الكهربية إلى
بطريه العمل	صافة كهربية عن طريق تفاعلات الأكســـده	طفة كيميائية عن طريق تفاعدت الأكسدة
	والاخبرال بشكل تلقائي مستمر	والاخترال بشكل غير تلقائي.
الأبود (تمضعد)	المصب السالب الذي يحدث عنده أكسدة	انقطت الموجب الذي تحدث عبدة أكسدة
الكاثود (المهبط)	القطب الموجب لذي بحدث عبده اختزال	انقطب السالب الذي يحدث عنده احتزال
لأقصاب	محتىفه	محتنفه أو متسابهه
الطاقة الكهربية	هي مصدر کهربي.	تحتاج لمصدر كهربي.
emf	موجبة (+)	سائية (–)

تعريمات مهوة دذا

هو محلول مائي أو مصهور مركب يتعكك أبوشا إلى أيونات موجية (كاتيونات) وأيونات سالبة (أبيونات) ويوصل التيار الكهربي شيحه لحركه الأيونات	الإلكتروبيت
. هي جسيمات مادية متحركة في المحلون أو المصهور وفقيرة بالإلكتروبات	الأيونات الموجية
هي جسيمات ماديه مُتحركه في المحلول أو المصهور وعلية بالإلكتروبات	الأيونات السالية لانبونات)

مقارنة بيل الموصلات الإلكترونية والموصلات الالكتروليتية

	الموصلات الإلكتروبية	الموصلات الإلكتروليتية	
التعريف	موصلات تعمن عنى بقل البيار الكهربي من حلال حركة إلكتروناتها.	موصلات تعمل على بقل التيار الكهربي من خلال حركة أيوناتها	
الحالة الفيزيائية	مواد صلبة.	مواد سائلة. يصحبه انتقال المادة,	
انتقال المادة	اً لا يصحبه انتقال المادة.		
أمثنة	🕦 فلرات صلية. 🥞 سبائك.	🐧 مصهورات الأملاح. 🔻 محاليل الأملاح والأحماض والقلويات	



تحليل الإاكتروليت إلى مكوناتم 🕙 استظاص الألومنيوم

الطاؤه بالكهرباء

£ تنقية المعادن

تطيل الإلكتروليت إلى مكوناته

التحليل الكهريى

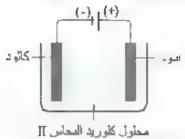
- التحال الكيمياني للمحلول الإلكتروليتي بفعن مرور التيار الكهربي به.
- عمدیه کیمیانیة بتم عیها فصل مکودات المحول الالکتر ولینی بالتیار الکهربی



- الأنبوبات تتنافس في عملية الأكسدة وترتب حسب سهوبة الأكسدة كالتالي: الهاليدات F , Cl , Br , l) > هيدروكسيد الماء (OH)> الكبريتات (SO²)
 - ترتب الكانبونات حسب سهوية الاحتران من خلان موقعها في سلسلة الجهود الكهربية, حيث يسهل اخترال الكاتبونات الموجودة أسفل السلسلة أولًا.

 $Li^+ < Mg^{2+} < Zn^{2+} < Fe^{2+} < H^+ < Cu^{2+} < Ag^+ < Au^{3+}$: مثال

الدرس (٥)



محاول عوريد المحاس | [التحيي الكهربي لمحاون كلوريد التحاس []

التطيل الكهربي امداول كلوريد النداس II (CuCl2)

قبل مرور التيار الكهربي. يتأين كلوريد التحاس II في الماء ببغًا تتمعادلة

$$CuCl_{2(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Cl_{(aq)}$$

عند مرور التيار الكهربي ; تتجه الأيوبات بحو الأقطاب المحالفة لتتعادل شحبتها

وتحدث التفاعلات التالية :

$$2Cl_{(aq)} \xrightarrow{\Omega_{Nulation}} Cl_2{\circ}_{(g)} + 2e$$

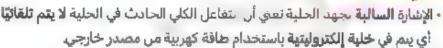
I was early an union was a Y

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^{-\frac{Reduction}{2}} Cu^{\circ}_{,s}$$

🕏 التفاعل الكلي الحادث في الحلية هو مجموع تفاعلي الأبود والكاثود

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2Cl_{(aq)} \longrightarrow Cu^{\alpha}_{(5)} + Cl_{2}^{\alpha}_{(g)} E_{cell} - 136 + 0.34 - 102 V$$

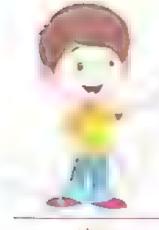






لا تتأكسد أنبوبات الهيدروكسيل (OH) عبد الأبود علل؟
 لأن قدرة أنبونات الكلوريد (CF) على الأكسدة أكبر منها

بق تركير محلول كلوريد النحاس II لأن مكوناته تُستهلك أثناء التحليل الكهربي





في الشكل التالي:

- ◄ الحلبة ① تحثوي على مصهور كلوريد الصوديوم،
- ◄ الخلية ② تحنوي على محلول كنوريد الصوديوم،

عبد عمل تحليل كهربي لكل مبهما فإن المواد المتكوبة

عند الأقطاب L،Z Y،X هي

1	H
Tx kl	
NaCl.	NaC I, sup (Z)

(المريبي 191) -

L	Z	Y	X	الاحتيار
H ₂	Cl ₂	Na	Cl ₂	0
Cl ₂	Na	Cl2	Hz	9
O ₂	H ₂	Na	Cl ₂	(3)
Cl ₂	Na	Na	Cl ₂	(3)



استخلاص الألومنيوم

 (Na_3A1F_6) يستخلص الأنومبيوم كهربيًا من حام البوكسيت (Al_2O_3) المذاب في مصهور الكربوليت (CaF_2) وقليل من الفلورسبار (CaF_2) لحفض درجه الصهار المحلوط من (CaF_2) بي (CaF_2)

• ستهایر خدیدگی به پرتب باستخدام محبوط من مع≺ قیراندات بن می انشو بود د موغیتوم و بداستوم (CaF₁ – AlF₁ – NaF) <u>... علل</u>۶

يعطى المحلوط مع التوكسيت مصهور يتمير بالحقاص درجة انصهاره ليوفر الطاقة،

والحفاص كثافته ليُسهل فصل الألومبيوم المُنصهر والذي بكون راسبًا في قاع حلية التحبيل الكهربي

(المكونـات

﴿ الْأَنُودِ [القَصِبِ الموجِبِ] :

عبارة عن أسطوانات من الكربون (الجرافيث).

🝸 الكاثود [القطب السالب]

جسم إذء الحبية المصنوع من لحديد والمبطن بطبقة من الكربون (الحرافيت)

(٣) لإنكثرونيت

عبارة عن البوكسيث المنصهر والمذاب في الكريوليت المحتوي على انقليل من العلورسيان



يتأبن البوكسيت ببغا للمعادلة الدلية

) عبد مرور البيار الكهربي بين قطبي الحلية تتجه الأيونات بحو الأفطاب المجانفة

وبحدث تفاعلات الأكسدة والاخترال:

ه عنا الأكسجين. عند الأكسجين.

 $2Al^{34}$ ، + 6e $\frac{8 \text{ензеция}}{2Al_{(8)}}$ عدي من حلال فتحة حاصة $2Al_{(8)}$ أنه على الكلي: $2Al^{3+}_{(6)} + 3O^{2-}_{(6)}$ $\longrightarrow 2Al_{(8)} + \frac{3}{2}O_{2(8)}$

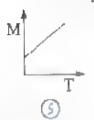
لكي: أبود كاثود أبود كاثود

يلرم تعيير أفطاب الحراقيث باستمرار … علل؟ الماء بالأكسوب المتعرفين موارة الأكسو موارة الأكسوب الأكسوب الأكسوب الأكسوب المساور عليه المساور على المساور

لتفاعل الأكسجين لمتصاعد من عملية الأكسدة مع أقصاب كربون الأنود مكونًا غارات أول وثاني أكسيد الكربون $2C_{s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + CO_{2(g)}$ مما يؤدي إلى تأكل أقطاب الجرافيت

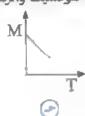


العلاقة البيانية بين كتنة الأبود (M) في خلية استخلاص الأنومبيوم من النوكسيت وانرمن (T) هي



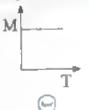
 $Al_2O_{3(s)} \xrightarrow{-\Delta} 2Al^{3+}(l) + 3O^{2-}(l)$

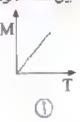
302 (1) Outlant 3 O2(g) + 6e



الله کریوں (+) (آثرد)

بطاقة من الجر الإث (...)





كاثودا

محلو ل مراث العصبة

🛦 مسه طاره إيريق يطبقة من الفاء

الطلاء بالكهرباء

الطلاء بالكهرساء

عملية تكويل طبعة رقيقة من فاز معين على سطح فار احر الإعطاف مطهزا جميلًا والامقا أو لحمايته من التأكل

· منع تأكل المعدن (الصدأ) زيادة القيوة الإفتصادية المعدن إعطاء للمعدن مخلمر لامح

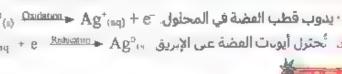
أوثلة لعولية الطلاء

- ١ طلاء بعض أجراء السيارات المصنوعة من الصب تصبقة من الكروم العبرا؟ لتأخذ شكلًا جماليًا وأيضًا لحمايتها من التآكل.
- ۱ طلاء تعص الأدواب الصحية تتين الصياسر والجلاطات والمعادل لرحيضه بالدروم أو الدهب أو القصة أأعيرا ؟ لإعطائها شكلا جماليًا وحميتها من التأكل ورفع قيمتها الاقتصادية.

د**ىلا** ، ارىرق يائارنان نى

الخطوات

- ـ نظف سطح الإبريق جيدًا
- ـ اغمس الإبريق بعد تنطيفه في محبول إلكتروبيتي يحتوي على أبويات الفصة (نبرات العصة مثلًا) ويوصل بالقطب السالب (الكاثود)
- ـ صع في المحلول قطب من الفضة ويوصل بالقطب الموجب (الأنود)
- عند الأبود يدوب قطب العضة في المحلول. Ag^o بي Oxidation بي Ag^o بي معند الأبود يدوب قطب العضة في المحلول. عبد الكود تُحترل أيونات الفضة على الإبريق Ag^oca + e Rehearin > Ag^oca



- تحدث منافسة عند الأقطاب بين الأيونات على عمليتي الأكسدة والاختزال
- عبد الأنود يتأكسد الأعلى في جهد الأكسدة وعبد الكاثود يخترل الأعلى في جهد الإخبرال
- في المثال السابق: عبد الأبود بتأكسد فلر الفصة (Ag) ، وعبد الكاثود تُخترل أيوبات الفضة (*Ag)



عبد طلاء جسم معدني باستخدام قصبت من الدهب اللقي معمورين في محلول كلوريد الدهب AuCl₃ III أي من الاحتيارات البالية يعبر عما يحدث لكتلة الأبود والتفاعل الحادث عبد الكاثود

تفاعل الكاثود	كتلة الأنود	الاحثيار
2Au ³ (aq, + 6e = 2Au ⁰ s	تقن	1
6Ct aq) ← 3Cl _{2(g)} + 6e	ثقل	9
2Au ⁰ (s) - → 2Au ³⁺ aq) + 6e	ترد د	9
3Cl _{2(g)} + 6e → 6Cl (aq)	لانتغير	(3)



ل تنقية المعادن

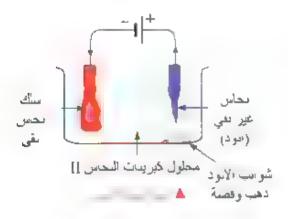
تكون درجه تفاوه المعادن التي يتم تحصيرها في الصباعة أقل من درجة تقاونها المظلوبة لبعض الاستحدامات المعينة، وبالتالي تقبل من كفاءتها، عثل البحاس الذي تقاوته %99 يحتوي على شوشب لخارصين والحديد وانقصة والدهب والتي تقبل من قبلية التحاس للتوصيل لكهربي وأيضً من حودته لدلك سنتخدم طريقة التحليل الكهربي لتنقية التحاس للحصول على تحاس بقي %99.95 لذي يراد استعماله في صباعة الأسلاك الكهربائية

المكونات

- 🕦 الأنود القطب الموجب] فلر النحاس (Cu) غير النقي.
- 😗 الكاثود [القطب السالب] سلك أو رقائق البحاس النقي %100
 - " الإستروست محلول مائي من كبريتات البحاس [[

التماءلات الدادثة في الدابة

نتفكك جريثات محلول كبريتات اللحاس [] في الماء إلى (SO_4^2) اليونات الكبريتات (Cu^2) اليونات الكبريتات $CuSO_{4(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + SO_4^2$



عند مرور التيار الكهربي من البطارية الحارجية عند جهد يزيد عن الجهد القياسي مصف خلية التحاس، تتجه الأيونات تحو الأفطاب المخالفة في الشجئة

ا عمد مستعد عنود منطب مترجد يدوب لتحسن (يتأكسد) ويتحول إلى أيودب التحسن مترجد يدوب لتحسن (يتأكسد) ويتحول إلى أيودب التحسن مترجد متراث في المحلول $\operatorname{Cu}^{\circ}_{(s)}$ في المحلول $\operatorname{Cu}^{\circ}_{(s)}$ في المحلول $\operatorname{Cu}^{\circ}_{(s)}$

• عبد المهمط (المدنون (الفطب الساب) : تحدث عملية احترال لأيونات المحاس التي تترسب على الكانود • Cu²⁺(م) + 2e: المانود - Cu²⁺(م) + 2e: المانود الم

أي أن النتيجة النهائية التقال سحاس من الأبود إلى الكاثود وتحصل على تحاس بقاوته %99.95 أما الشوائب الموجودة في المصعد (الأبود) فهي **نوعان**:

آموائب الخارصين والحديد : بدوت ساكست في محبول و تحوي بد بونات تجارصين $7\,n^2$ وليونت الحديد Cu^2 ولا سرست عبر مخبود اخترالها لصغر جهود اخترالها بالبسبة لأيونات البنجاس $2\,n^2$ عبد $2\,n^2$ الصعوبة احترالها لصغر جهود اخترالها بالبسبة لأيونات البنجاس $2\,n^2$ حبر $2\,n^2$ حبر $2\,n^2$ حبر $2\,n^2$ المحاسم $2\,n^2$ حبر $2\,n^2$ حبر $2\,n^2$ المحاسم $2\,n^2$ حبر $2\,n^2$ المحديد $2\,n^2$ ال

- شوائب الذهب والقصة : لا يدوب (سيساقط لحب لايونا) و زال في فاع الحيية العياد ال

لصعوبة أكسيتها لصغر جهود أكسدتها بالسبة لدرات التحاس Cu والحديد Fe والحارضين Zn

أهمية تنقية البداس

- ا الحصول على تجاس بقاوته %95 99 حيد التوصيل للتيار الكهربي
- ٢ استخلاص بعض المعادن التقيسة مثل الدهب والقضة من حامات التحاس

To didn the life

عند التحليل الكهربي لمحلول كبريتات النحاس [[باستخدام أقصاب من التحاس

🕘 تقل كتلة الكاثود.

🕣 يستهلك الإلكتروليت,

(†) تقل كتلة الأنود.

نتحول المحلول إلى اللون الأسود

- الوافي في الكيمياء

/

الكيمياء الكهربية



المشاهدق

قم العالم فاراداي باستنباط العلاقة بين كميه الكهربية المارة في الإلكتروليث وكمية المادة التي يتم تحريرها عبد الأقصاب ولحصها في فانوبين وهو ما أتحد كأساس علمي في التطبيقات الصناعية والمعملية السابق ذكرها في الدرس (٥)

- القانون الأول لفاراداي

تتناسب كمية المواد المتكونة أو المستهلكة عد أي قصب سواء كانت عارية و صلبة تناسباً طريباً مع كمية الكهربية العارة في المحلون الإلكتر رايتي.

(تحقيق القانون الأول لعاراداي

الحظوات:

ترداد كتل المواد المُنكوبة على الكاثود، بريادة كمية الكهربية المارة في المحبول

- ۱۰ بمرز كميات مختلفة من الكهربية في مخلول إلكتروليتي
 - عین کتن ایمواد المتکویه عبد الکائود فی کل مره

الاستيتاح

تتناسب كميه المواد المبكونة أو المُستهلكة عبد أي قطب سواء كانت غارية أو صلبة تباسباً طردياً مع كمية الكهربية المارة في المحبول الإلكتروليتي.

الشابون الأول لمار داي

 $\frac{(m_2)}{(Q_1)} = \frac{(m_1)}{(Q_1)} = \frac{(m_1)}{(Q_1)}$ كمية الكهربية الابتدائية $\frac{(Q_1)}{(Q_1)}$



عد امرار كمية كهربية مقدار ها C 19300 في محلول كيريتات فلر وجد أن كتلة الكاثود رانت بمقدار g 6.4 ، ما كمية الكهربية اللازمة لترسيب 1.6 g من نفس العار؟

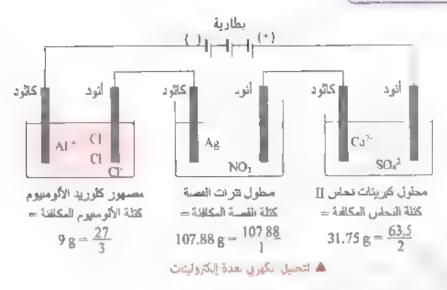
$$\frac{(m_2)}{(Q_2)}$$
 الكتلة المترسبة النهائية $\frac{(m_1)}{(Q_1)}$ كمية الكهربية البهائية $\frac{(Q_1)}{(Q_1)}$ كمية الكهربية البهائية $\frac{1.6}{Q_2} = \frac{6.4}{19300}$ $\frac{4425}{64}$ $= Q_2$



- القابون الثاني لفراداي

كميات المواد المحتلفة المتكوبة أو المستهلكة بمرور بعس كمية الكهرباء في عدة حلاب الكترولينية متصلة على التوالى تتنصب تناسباً طربياً مع كتلتها المكافية

تدقيق القانون الثاني لعاراداي



الحصوات

- كون الخلية التحليلية الموضحة بالشكل المقابل وتحتوي على:
 محلول كبريتات البحاس]1 ومحلول نترات القصة الومصهور كلوريد الألومبيوم
 - مرر في الإلكتروليتات المتصلة على انتوالي نفس كمية الكهرباء.
 كمية الكهربية (كونوم) = شدة التيار (أمبير) × الزمن (ثانية)
 - 🖹 نعين كتل المواد المتكونة عند الكاثود في كل حالة

لملاحظة

كتل المورد المتكونة على كاثود كل خلية، تندسب مع الكتل المكافئة الجرامية لكن منها -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -27 - -2

الاستنتاج

تتنسب كتن المواد المتكونة أو المستهلكة عبد مرور نفس كمية الكهربية بناسباً طردياً مع كتلبها المكافئة الجرامية

الصيغة الريامية

هي حارج قسمة الكتلة الدرية للعبصر على التكافؤ (عدد شحبات الأيون)



بعض المترادفات اللفظية :

المكافى الحرامي - الكتلة المكافئة لورن المكافى.
 الكذلة المرية الجرامية الورن لدري الحرمي = الدرة الجرامية = المول ذرة.

 $75 \text{ g} = \frac{63.5}{2} = (\text{Cu}^{2+})$ مئال الكتلة بمكافئة الجرامية ليبحاس

- هي كتلة المادة التي بها العدرة على فقد أو اكتساب مول واحد من الإيكترودت أثناء التعامل الكيميائي
 1 mol e = 6 022×10²³ × 1.602×10⁻⁹ = 96472 ~ 96500 C (الفار داي)
 - هي كتبة المادة المترسبة أو المتصاعدة عبد إمرار واحد فاراداي خلال محلول إلكتروليتي

وددات قياس كمية الكهربية

phylip (II)

- حاصل صرب وحدة شدة التبار (الأمبير) × وحدة الزمن (الثانية).
- كمية انكهرباء البانجة من إمراز بياز شدتة (1A) في رمن قدرة (1s) خلال موصل.

كمية الكهربية (C) = شدة التيار (A) × الزمن (s)

كمية الكهرباء اللازمة لترسيب 1,118 mg من لفضة.



كمية الكهربية للازمة لاستهلاك أو تكوين الكتلة المكافئة الجرامية لمادة عبد الأقصاب بالتحبين الكهربي.

العلاقة بين وددتي كوية الكهربية (الفاراداي و الكولوم)

Ag aut + e - Agis,

يتم ترسيب الغضة من محنون نتراث القصة تبعاً للمعادلة

بلرم لترسيب كتلة مكافئة حرامية من الفصة (£ 107.88) كمية كهربية مقدارها F 1

1F Ag 107.88 g

1C -Ag 1 118×10⁻³ g

 $1F = \frac{1 \times .0788}{1118 \times 10^{-3}} = 96494 \approx 96500 \text{ C}$

لقانون أنعام لنتحس لكهرني

عند مرور واحد فاراداي [1F] (96500 كالل الإلكتروليت فعه يودي إلى دومان أو مصاعد أو نرسيب كتلة مكافعة جرامية عن العادة عند أحد الأقطاب



كمية الكهربية

$$96500 C = 1 F$$



الصب شدة التيار الكهربي الداتجة عن إمرار كمية كهربية مقدارها F 0.373 F حلال محلول الكتروليتي في زمن قدره نصف ساعة.

Arle W

20 A =
$$\frac{0.373 \times 96500}{30 \times 60} = \frac{(C)}{(s)}$$
شده التيار (A) = ليمن (S) شده التيار

الكتلة الكافية

القعول الثاني ثعاراهاي

و عدد المو لات $n_1 imes n_2$ عدد الشحات Z_1 (للعصر الأول) عدد المو لات $n_2 imes n_3$ عدد الشحات و اللعصر الثعني المعامر الثعني)



حليتان تحليليتان متصالتان على التوالي، تحتوي الأولى على محلول بتراث الفصلة AgNOs و الثانية على مصلهور كلوريد الالومنيوم AICIs وبعد مرور التيار الكهربي هيهما لفترة رمدية محددة اردادت كتلة كاثود الحبية الأولى g 3 ، هما مقدار الريادة في كاثود الحلية الثانية ؟

للإجابة

$$9 \text{ g} = \frac{27}{3} = 108 \text{ g}$$
 الكتلة لمكافئة بدُنومبيوم = $\frac{108}{1}$ الكتلة لمكافئة بدُنومبيوم = $\frac{27}{3}$

لحليتان متصلتان على التوالي فهذا يعيي أن كمية الكهرباء ثابتة في كل منهما. وعليه فإن

$$rac{({
m Al})}{({
m Al})}$$
 الكتلة المترسبة من الأنومنيوم الكتلة المكافئة الألومنيوم (${
m Al}$) الكتلة المكافئة الفصة (${
m Ag}$)

(.25 g =
$$\frac{9 \times 3}{108}$$
 = كنية الألومبيوم المترسبة = $\frac{X}{9} = \frac{3}{.08}$

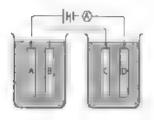
الواقي في الكيمياء

الم منال الله

في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل :

لوحظ ترسب B) وترسب L2.8 g من التحاس (Cu²⁺) على القطب (B) وترسب P على المديريوم (Ce) على القطب (D) بعد مرور فترة زمدية معينة.

احسب عدد تأكسد السيريوم, (Cu = 63 5 , Ce = 140)



deployed.

$$\frac{(\text{Ce})}{(\text{Ce})} = \frac{(\text{Cu})}{(\text{Ca})} = \frac{(\text{Cu})}{(\text{Ca})} = \frac{(\text{Cu})}{(\text{Ca})} = \frac{(\text{Cu})}{(\text{Ca})} = \frac{(\text{Cu})}{(\text{Ca})} = \frac{(\text{Cu})}{(\text{Ca})} = \frac{(\text{Cu})}{(\text{Cu})} = \frac{(\text{Cu})}{(\text{Cu})}$$

(I) Ship ship (I)

- Y+ (1)
- Y2+ 🕞
- Y³+ **→**
- Y4 (3)

لفسون لغام للتحبيل الكهربي

العلاقة بين كمية الكهربية وكتلة المادة المتكوبة

- كمية الكهربية = كتلة المائة المترسبة 1 F (96500 C)
- كتلة المادة المترسية = شدة التيار (A) × الزمن (B) × الكتلة المكافئة
 كتلة المادة المترسية = (C) × الكتلة المكافئة
 - الكتلة المكافنة الجرامية (g) --- الكتلة المكافنة الجرامية (g) --- كمية الكهربية الكهربية





احسب كمية الكهربية الملارمة لترميب g و 5 من البيكل من مطول كلوريد البيكل II

 $[N_1 = 59]$

طالغر

96500 C
$$\rightarrow$$
 29 5 g
X C \rightarrow 5.9 g
X = $\frac{96500 \times 5.9}{29.5}$ = 19300 C



أحسب كتلة البلاتين الناتج من امر ال 4825 C في محبول كلوريد البلاتين IV الحسب كتلة البلاتين الناتج من امر ال Pt4*, موا + 4e حدث عبد الأقطاب هي Pt4*, موا + 4e

akl da

96500 C
$$\longrightarrow$$
 48.75 g
4825 C \longrightarrow X g
 $X - \frac{4825 \times 48.75}{96500} - 2.44 g$

Might ph

$$\frac{-2 }{2}$$
 كتله المكافئة بجراميه لببلائين (Pt) - $\frac{-2 }{2}$ عبد سحنت ابور العصر (Z) - $\frac{195}{4}$ = $\frac{195}{4}$ =

$$\frac{4825 \times 48.75}{96500} = \frac{4825 \times 48.75}{96500} = \frac{4825 \times 48.75}{96500} = \frac{4825 \times 48.75}{96500}$$



آهسب الرمن بالمقانق الملارم لرسيب g 175 g من المحاس عند مرور تيار كهرسي شدته Cu^{2+} ag + 2e \longrightarrow $Cu_{(8)}$: الكاثرد : Cu^{2+} ag + 2e

حل قاور

$$3..75 \text{ g} = \frac{63.5}{2} = \frac{13218 \text{ III. المكافئة الحرامية = $\frac{63.5}{2} = \frac{63.5}{2} = \frac{13218 \text{ III. المكافئة | ا$$$

العلاقة بين كهية الكهريبة وعدد الانكثروبات القحررة

كمية الكهربية اللازمة لنرسيب المول (g, atom) من قل صلب - العارداي (F) × عند شحدات الأيور (Z)

• كمية الكهربية اللارمة لتصمع المول من غاز - الفرداي (F) • عند شحمات الأبول (Z) * عند درات جرئ العار

كمية الكهربية اللارمة لتحرر مول من مادة = عند مولات الإلكترونات المعقودة أو المكتسبة للمول الواحد من المادة

أمثلة لعازات

أمثلة لقارات

$$^{\circ}$$
 Ag $^{\dagger}_{(eq)}$ + e \longrightarrow Ag $_{(s)}$ \dots $(1F)$ $^{\circ}$ 2H $^{\dagger}_{(eq)}$ + $2e$ \longrightarrow H_{2(g)}

$$^{\circ}$$
 Cu²⁺_(aq) + 2e⁻ \longrightarrow Cu_(r) (2F) $^{\circ}$ 2Cl⁻_(aq) \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e⁻

$$^{\bullet}$$
 Al² (aq) + 3e⁻ = → Al(s) (3F) $^{\bullet}$ O_{2(g)} + 4e⁻ + 2H₂O \longrightarrow 4OH⁻(aq (4+)

$$O_{2(g)} + 4e^- + 2H_2O \longrightarrow 4OH^-$$

المراكات المالية

عبد التحليل الكهربي لمصهور (Al2O3) ، احسب عند الفار اداي اللازم لتكوين أو استهلاك مول واحد لكل من :

🚱 أكميد الألو منيوم

🕦 الأكسجين.

الألومنيوم.

أولاً : عن طريق الألومتيوم :

♣ كمية الكهربية اللازمة لتكوين مول من (A) = فارداي (F) × عدد شحبات الأيون (Z)

♦ كمية الكهربية اللازمة لتكوين مول من (A) = فارداي (F)

♦ كمية الكهربية اللازمة لتكوين مول من (A) = فارداي (F)

♦ كمية الكهربية اللازمة لتكوين مول من (A) = فارداي (F)

♦ كمية الكهربية اللازمة لتكوين مول من (A) = فارداي (F)

♦ كمية الكهربية اللازمة لتكوين مول من (A) = فارداي (F)

♦ كمية الكهربية اللازمة لتكوين مول من (A) = فارداي (F)

♦ كمية الكهربية اللازمة لتكوين مول من (A) = فارداي (F)

♦ كمية الكهربية اللازمة لتكوين مول من (A) = فارداي (F)

♦ كمية الكهربية اللازمة لتكوين مول من (A) = فارداي (F)

♦ كمية الكهربية اللازمة لتكوين مول من (A) = فارداي (F)

♦ كمية الكهربية اللازمة التكوين مول من (A)

♦ كمية اللازمة التكوين (F)

♦ كمية اللازمة اللازمة التكوين (F)

♦ كمية اللازمة اللازمة اللازمة اللازمة (F)

♦ كمية اللازمة اللازمة (F)

♦ كمية (F)

♦ كمية اللازمة (F)

♦ كمية (F) 3F =

كمية الكهربية اللازمة لتكويل مول من (O_2) = الفارداي (F) × عدد شحبات الأبول (Z) × عدد درات جرئ الغار (F) $4F = 2 \times 2 =$

👚 يمكن الإحابة عن طريق حساب كمية الكهربية اللازمة لتكوين أبًا من النواتج.

 $Al_2O_{3(g)} \longrightarrow \frac{3}{7}O_{2(g)} + 2Al_{(f)}$

ثانياً : عن طريق الأكسجين :

$$X - \frac{4 \times \frac{3}{2}}{1} = 6F$$

1 mol O₂ → 4 F

 $\frac{3}{7}$ mol $O_2 \longrightarrow X F$

$$X = \frac{2 \times 3}{1} = 6F$$



الصب كمية الكهرباء بالفاراداي اللازمة لاختزال مول واحد من كل مما يأتي ليعطى الناتج المبين:

(1)
$$Fe^{3+}_{(aq)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)}$$

直地排

كمية الكهرباء (F) لاحتزال مول واحد = عدد مولات الإلكترونات المكتسبة.

(1)
$$Fe^{3+}_{(nq)} + e^{-} \longrightarrow Fe^{2+}_{(nq)}$$

(2)
$$Mn^{7+}_{(aq)} + 3e^{-} \longrightarrow Mn^{4+}_{(aq)}$$



لمول وحجم العار

$$\frac{(L)}{22.4 \text{ (L. mol)}}$$
 = حد المو لات = $\frac{(L)}{22.4 \text{ (L. mol)}}$

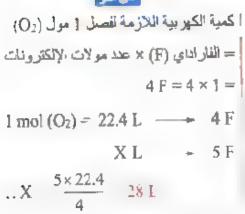
$$\frac{27}{(g \text{ mol})}$$
عدد المولات = $\frac{27}{(200)}$





(at STP) في الكتروليت (F في الكتروليت معرور كمية كهربية مقدار ها F في الكتروليت (AOH⁻(مو) → 2H₂O(€) + O_{2(g)} + 4e

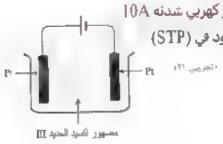
et lee



$$8 g = \frac{16}{2} = \frac{16}{(Z)}$$
 الكتبة المرامية (g) عدد شحنات الون العنصر (Z) عدد شحنات الون العنصر

حجم الغاز = عدد لمولات × 22.4 = 25 × 1 × 22.4 × 1 × 25





الشكل المقابن يعبر عن حلبة تحليليه لمصهور أكسيد الحديد III ، عبد مرور تيار كهربي شدته IIA | لمدة ساعتين في مصهور أكسيد الحديد III ، فإن حجم الغار المتصاعد عبد الأنود في (STP)

- 4.17 L 🕞
- 8.34 L 🕘
- 16 68 L ③



ما كمية الكهربية اللازمة لتصاعد 1 12 I من غار الهيدروچين عند نتحليل الكهربي لنماء في S TP ؟

 $2H_2O_{(1)} + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH_{(aq)}$ علماً بأن تفاعل الكاثود:

0.05 F (1)

0.1 F 🕑

0.2 F 🕑

0.5 F ③

حجم الاحسام الصلية

و حجم الحسم الصلب المنقطم (cm3) - مساحة المنظح (cm2) x (cm2) و السعك

ر مثال 🚻

أجريت عملية طلاء لوجه واحد لشريحة من النجس مساحتها 100 cm² بإمرار كمية كهرباء مقدر ها £ 0.5 أ في محلول ماني من كلوريد الدهب [1] ، علماً بأن الكتلة الدرية للدهب 98 196 وكثافة الدهب 13 2 g cm أجب عما يلي :

- 1 اكتب التفاعل الحادث عند الكاثود (تفاعل الطلاء).
- احسب سمك طبقة الدهب المترسبة على رجه الشريحة.

A de p

 $Au^{3+}_{(aq)} + 3e - Au_{(g)}$

1 F → 65.66 g 0.5 F → X g

- 🕦 التفاعل الحادث عبد الكاثود (ثفاعل الطلاء) :
 - أولاً ابجاد كتلة طبقة الذهب المترسبة:

 $X = \frac{0.5 \times 65.66}{1} = 32.83 \text{ g}$

 $\frac{32.83}{13.2} = \frac{32.83}{13.2} = \frac{32.83}{13.2}$ ايجاد حجم طبقة الدهب = الدهب $1100^{2} = \frac{2487}{100} = \frac{2487}{100} = \frac{1000}{100}$ المحمد المحمد



عند إمرار تيار كهربي شدته A 10 لمدة ساعة في حبية التحليل لكهربي لمحلول كلوريد التحاس IT تكويث طبقة من التحاس عبد الكاثود حجمها 322 cm³ ا ما كثافة التجاس المتكوية؟

- 0.53 g/cm³ (1)
- 0.11 g/cm³
- 15.66 g/cm³ (=)
 - 8.96 g/cm³ (5)



تركير محلول

$$\frac{g}{(g.mol)}$$
 عند المو لات = $\frac{2\pi h}{(g.mol)}$ عند المو لات



م تركير محلول بترات العصة قبل اجراء التحليل كهربي لمحلول حجمه 500 mL م تركير محلول حجمه 500 mL واستهلك لترسيب كل العصة كمية كهربية مقدار ها 0.1 F ؟

Eplo 🕸

AgNO_{3 aq} -- Ag¹(aq) + NO_{3 aq}

يتأبي محلول نتراب الفصة تبعُ للمعادلة التالية:

Ag (aq) + e + Ag(s)

تُحترن أيونات الفضة بيترست الفضة تبعُ ليمعادلة البابية.

ومنها تكون اعدد مولات بيرات القصة قبل التحليل الكهربي – عدد مولات القصة المترسبة بعد التحليل الكهربي

$$X = \frac{0.1 \times 1}{1} = 0.1 \text{ mol}$$

 $0.5 L - \frac{500}{1000} - (L)$ حجم المحلول :

· عدد مولات تترات الفضة قبل التحليل الكهربي - 0 1 mol

 $0.2 \, \text{M} = \frac{0.1}{0.5} = \frac{(\text{mol})$ عدد مولات المذاب (الكهربي = عدد مولات المذاب (الكهربي عدد مولات المداول : دركيز محلول نترات الفضة قبل التحليل الكهربي = عدد المحاول (الـ)



عبد إمراز تيار كهربي شدته A 2.5 في محلول كلوريد البحاس II بمده 45 mm

 $0.5~{
m L}$ بفرص أن المادة المترسبة هي كل أيونات اسحاس في المحلول، وحجم المحلول المستحدم

[Cs=63.5]

ما تركيز المحلول قبل عملية التحليل الكهربي؟

0 21 mol/L 👶

0.14 mol/L 🕞

0 035 mol/L

0 07 mol/L



- المكافئ الحرامي لعنصر صلب أحادي التكافؤ، مثل (Ag Na) كنيته الدرية أي $1 \, \mathrm{mol}$ العار العار $1 \, \mathrm{mol}$ المكافئ الجرامي لعنصر غاري (بخار) أحادي التكافؤ، مثل $1 \, \mathrm{mol}$ Br₂ $1 \, \mathrm{mol}$ من العار
- $\frac{1}{2}$ mol عنصر صبب ثنائي لتكافؤ مثل ($Mg = Ca = Fe^{2+})$ عنصف كنلته الذرية أي $\frac{1}{2}$ mol المكافئ الحرامي لعنصر غازي ثنائي متكافؤ، مثل $\frac{1}{2}$ mol $\frac{1}{2}$ من الغر
 - $_3$ mo ألمكافئ الحرامي لعنصر صلب ثلاثي لتكافؤ، مثل $(Al-Fe^{3+})$ ثلث كتبته الدرية أي ألم المكافئ الحرامي لعنصر غازي ثلاثي التكافؤ، مثل $\frac{1}{6}$ mol = (N_1) عن الغاز
 - 😥 المكافئ الجرامي لعنصر صلب رباعي التكافؤ، مثل (*Ce⁴⁺ Pt⁴⁺) = ربع كتبته الدرية أي mol 👸

الكيمياء الكهربية



الإصالة الموضوعية (12 غليار من منطقية) أكر سؤال خيجة والدخر.

 $MnO_{2(g)} + 4HCl_{2(g)} \implies MnCl_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + Cl_{2(g)}$

🕦 في التفاعل الثالي:

فإن التعيرات الحائلة هي

Mn4+ / Mn2+ , 2Cl / Cl2 (-)

Mn²⁺ / Mn⁴⁺ , Cl₂ / 2Cl⁻ ③

Mn⁴⁺ / Mn²⁺ , Cl₂ / 2CF

Mn2+ / Mn4+ , 2Cl- / Cl2 (2)

(۱) عند وضع ساق من عصر A في محلول الأبونات العنصر B، هبدا علمت أن تكافؤ العصر A ثنائي وتكافؤ العنصر B أحادي، فأي مما يلي صحيح؟

(أ) عدد مولات A الذانبة ضبط عدد مولات B المترسبة.

🔾 عدد مولات A الدانبة نصف عدد مرلات B المترسبة.

(عد مولات A الذائبة تصاوي عدد مولات B المترسبة,

(3) عدد مولات A الذانبة ثلاثة أمثال عدد مولات B المترسبة.

 $Zn_{(s)} / Zn^{2+}_{(3q)} # Pb^{2+}_{(4q)} / Pb_{(s)}$

فنجير اول ۲۳

وي الحلية العلمانية الموصحة بالرمر الاصطلاحي الأتي عد إضافة قطرات من HClag إلى كُلِّ من نصعي الحلية؟

فأي مما يلي يُعد صحيحًا؟

() تزداد قيمة emf للخلية.

(۱) يزداد تركيز أيونت (Pb2+(sq)

(5) يقل تركيز أيونات (g)

يقل زمن استهلاك البطارية.

(Y) ، (X) ديك خاية جلقائية أولية مكونة من قطبين (X) ، (Y) (X) اذا علمت أن: $[X^{2+}/X=+0.34V]$, $[Y^{2+}/Y--0.76V]$ في الظروب المعامنية وعند استبدال بصف الحلية $X=[Z^{2+}/Z=-2.375V]$ في الظروب المعامنية فأيُ الاحتيارات الآتية صحيح?

(-) لا ينعير اتحاه التبار الكهرابي واقل قيمة emf

() يتعير اتجاه المتيار الكهرسي و تقل قيمة 'emf

(3) لا يتعير اتجه التيار الكهريي ونر داد قيمة emf

-) يتعير اتجاه التيار الكهربي وترداد قِمة emf

🚯 التفاعلات التالية تحدث في خلايا جعابيه في الطروف العياسية

 $X + Y^{2+} \longrightarrow X^{2+} + Y$, emf = + 0.351 V

 $Y + Z^{2+} \longrightarrow Y^{2+} + Z \cdot emf = \pm 0.749 V$

 $Z + X^{2+} \longrightarrow Z^{2+} + X$

من التفاعلات السابقة تكون قيمة emf لنحلية التالية هي

+ 1.1 V (-)

- 1.1 V 🕚

+ 0 398 V (5)

+0.398 V (-)

- $m{0}$ جهد علية مكونة من عنصر (X) وقطب الهيدروچين القياسي $\mathbf{V}=\mathbf{V}$ 0.280 جهد خنية مكونة من عنصر (X) وعصر (Y) = 2.095 $\mathbf{V}=\mathbf{V}$ عند وصبع العنصر (X) في حمض HCl مخفف پدوب فيه عدد وصبع عنصر (Y) في محنول العنصر (X) \mathbf{V} بحدث تفاعل. فان جهد الحلية المكونة من عنصر (Y) وقطب الهيدروچين القياسي بساوي
 - -2.375 V ①
 - +2.375 V 🕒
 - +1.815 V 🕣
 - -1.815 V ③

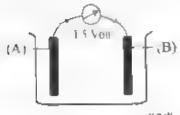
المعادلات التالية تعبر عن تفاعلي نصفي خلية كهربية:

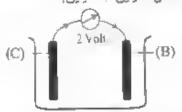
$$2Ni^{3+}_{(aq)} + 2e^{-} \longrightarrow 2Ni^{2+}_{(aq)}$$
 , $E^{\circ} - + 0.898 \text{ V}$
 $Cd^{2+}_{(aq)} + 2e \longrightarrow Cd^{0}_{(s)}$, $F^{\circ} - 0.402 \text{ V}$

هلى تقاعل الأكسدة غير التلقائي في الخلية هو ...

- $Cd^{0}_{(s)} \rightarrow Cd^{2+}_{(aq)} + 2e^{-}$, $E^{\circ} = +0.402 \text{ V}$
- $2Ni^{2+}_{(sq)} \longrightarrow 2Ni^{3+}_{(sq)} + 2e^{-}, E^{\circ} = -0.898 V$
- $Cd^{2+}_{(sq)} + 2e^{-} \longrightarrow Cd^{0}_{(s)}$, $E^{\circ} = -0.402 \text{ V}$
- $2Ni^{3+}_{(mq)} + 2e^{-} \longrightarrow 2Ni^{2+}_{(mq)}$, $E^{o} = +0.898 \text{ V}$

الشكلان التاليان يعثلان خليتين جلهانيتين:





إذا علمت أن كلا من (A) ، (B) ثنائي التكافر ، و (C) ثلاثي التكافر، هبر الرسر الإصطلاحي للخبية الجلعائية المكوسة من العنصرين (A) ، (C) ، (A)

- $3A_{(s)}/3A^{2+}_{(sq)}//2C^{3+}_{(sq)}/2C_{(s)}$
- $3C_{(s)}/3C^{2+}_{(sq)}//2A^{3+}_{(sq)}/2A_{(s)}$
- $2C_{(s)}\,/\,2C^{3+}{}_{(sq)}\,//\,3A^{2+}{}_{(sq)}\,/\,3A_{(s)}\,\, \textcircled{1}$
- $2A_{(s)} / 2A^{3+}_{(aq)} / 3C^{2+}_{(aq)} / 3C_{(s)}$

🐿 في خلية الزئبق وخلية الوقود، أي مما يلي يُعد صحيحاً؟

- أبونات الأكسجين في خلية الرئبق يحدث لها أكسدة.
- أيونات الأكسچين في خلية الوقود يحدث لها اختزال
- أيونات الأكموين في حلية الربيق لا يحدث لها أكسدة و لا اخترال
 - أبونات الأكسجين في حلية الوقود يحدث لها أكسدة.

اختبرنفسك			
$(Pb^{2+}/Pb^4) = 1.69 \text{ V}$ (Hg Hg	g ⁺) 0 59 ¹	V	دُ. عثمت أن:
$PbO_{2(s)} + SO_4^2_{(aq)} + 4H^+_{(aq)} + 2Hg_{,f} + 2CI_{,g}$	(aq)	Ig2Cl2ss + PbSC	$O_{4(5)} + 2H_2O_{(7)}$
المعربي المعربي			متير النفاعل السابق
emf = + 1.1V ، الماتي ،	0	emf-	🖰 غير تلناني ، 1.1٧ – =
emf = +2.28V المتاني ،	(3)	emf=	🗗 غير تلغاني ، 2.28V –
7 _{وسلي} م	حوذا؟	لاختيرات الأتية ص	ئناء تشغيل خلية الوقود، أي ا
يقل تركيز الإلكتروايت.	0	ثابث	🕥 يظل تركيز الإلكتروليت
تر داد قيمة pH للإلكتروليت.	(3)	ٽ,	 نقل قیمة pH للالكترولین
الدافعة الكهربيه ٧ 14	ِسي هاز جي قوته	ي بمصدر تيار كهر	عد توصيل المركم الرصاص
(آويس		bi-rindonista	أي مما يلي يعد صحيحًا ؟
تقل قيمة pH للمحلول الإلكتر وبيتي.	Θ	لإلكتر وأبيتي	 أ) نقل قيمة pOH للمحبول
تزداد كمية الماء في البطارية.	(3)	س عد الأثودر	🗗 يزداد عدد تكسد الرصاد
°4	الرصاص الحام	اعد تعريع بطوية	ي الاختيارات الأثية مسعيحة
		ل كثافته	🕦 يرداد تركير الحمص وتة
		اد كثافته.	🕘 يقل تركيز الحمض وتزد
	(2+)	لاثود من (+4) إلى	 يتغير عدد تأكسد مادة الك
	(4	نود من (0) إلى (+	 آي پتغير عدد ناکسد مادة الأ
			ذا علمت أن جهود الطاب بط
$l_1O_2 + 2H_2O + 2e^- \longrightarrow N_1(OH)_2 + 2OH_2$ e(OH) ₂ + 2e ⁻ \longrightarrow Fe + 2OH ⁻		= + 0.49 V = 0.88 V	
			راشحن هذه البطارية شجباً تا
1.3 V ③ 220 V	_	1.37 V 🔾	2 V (1)
		· ·	-
	(Z) كما في الجدر		ههود الاخترال القياسية للعناه
Z Y		X	العاصر
- 1.029 V + 1.2 V		0.28 V	جهرد الاختز ال
مسسس بمراول	ي عد الحدث!	ع تأكلا للعار المطا	ي من الطلاءات التلية الأسر
طلاء العصر (Z) بلعنصر (Y)	9	صر (Z)	(X) بالعد (X) بالعد
طلاء العنصر (X) بالعنصر (Y)	(3)	صر (X)	 طلاء المنصر (Y) بالعد
191)			، الثالث الثانري ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ



🐿 الجدول الآتي يوضح الجهود الكهربية لعدة فلز ات:

Z	Y	X	Fe	الفلز
0.23 V	- 1 67 V	2.375 V	0 409 V	حهد الاحترال

لديك أربع قطع حديد تم طلاء جرء من الأولى بواسطة (X) ، وطلاء جرء من الثانية بواسطة (Y) وطُلاء جزء من الثالثة بواسطة (Z) وتركت الرابعة بدون طلاء

فإن العطعة التي تحدا أسرع هي

(3) الثانية

🗗 الرابعة.

(۱) الأولى.

أي التفاعل التالي:

ثانيًا ﴾ الأسناك الجوضيضية ﴿ الإضايار مَنْ سَنَمُدَهُ * ثَالَ سَوْالُ مَزْدِنَانَ الْ

 \rightarrow Mn², (aq) + 2Ag⁰(s) $2Ag^{+}_{(aq)} + Mn^{0}_{(s)} =$

أي مما يمي يعبر عن الزمر الاصطلاحي للحلية الطفانية والعامل المحترل فيها؟

، العامل المحترل هو Mn

 $Mn^{0}_{(s)} / Mn^{2+}_{(sq)} / 2Ag^{+}_{aq} 2Ag^{0}_{si}$

العامل المحتزل هر AE

 $Ag^{0}_{(s)} / Ag^{*}_{(s0)} / Mn^{2*}_{(s0)} / Mn^{0}_{(s)} \bigcirc$

العامل المحتزل هر Mn

 $Mn^{2+}_{(aq)} / Mn^{0}_{(s)} / Ag^{+}_{(aq)} / Ag^{0}_{(s)}$

، العامل المحترل هر Ag

2Ag*(aq) 2Ag*(s Mn*, Mn**(aq) (5)

التقدام جهود الأكسدة الموجودة في الجدول التقي:

C	В	A	الأقطاب
0.34 V	+ 0 12 V	+ 0.52 V	جهود الأكسدة

لتَنقية فلر جهد احتراله V 8 V يتم توصيل الحلية التحليلية بحلية جلهانية مكونة من

- (C) ، (A) (D) ، ريوسل (A) بالفاز المراد تنقيته
 - (C) + (B) ويوصل (C) بالفاز النقي
 - (B) ، (A) ، ريوصل (B) بالعلز النقي
- (C) ، (A) (S) ، ويوصل (C) بالعلز المراد تنتيئه
- 🚯 في حلية تنقية عيمة من الكروم تحتوي على شوانك (X) . (Y) لوحظ نرسيك (X) ، (Y) في فاع الإماء بعد تمام التنقية، وعد وصنع العنصر (Y) في محلول ملح العنصر (X) يتعير لون المحلول

ما الترتيب الصحيح لجهرد أكسدة (X) ، (Y) ، (Cr) ، (Cr)

(in 3) and

- $Y < C_T < X(\P)$
- $Y < X < Cr (\square)$
- X < Cr < Y
- X < Y < Cr(s)

سر ۲۷ء	طبقة من عد	X تم تعطيتها ب	ة من عنصر	🕝 تعلی
--------	------------	----------------	-----------	--------

- (X) حماية أبودية ويحدث الاختزال الأيونات العنصر (X)
- 🝛 حماية أنو دية ويحدث ختز ال لأكسجين الهواء الرطب
- حماية كاثودية ويحدث اختزال الكسجين الهواء الرطب
- (ك) حماية كاثودية ويحدث الاختز ال الأيونات العصر (X)
- عد امرار كمية من الكهراء في مصهور بيتريد الماغسيوم ترمب g 48 من الماغسيوم عد الكالود
 فان حجم غار البيتر و چين المتصاعد في (STP) عد الأنود هو
 - 22.4 L 💮

14.93 L ①

33.6 L (§)

- 44.8 L 🕘
- إدا كانت كمية الكهرائية اللارامة لترسب الكتلة المكافعة الأحد الفارات تساوي كمية الكهرائية اللارامة لترسيب الكتلة المكافعة الحد الفارات تساوي كمية الكهرائية اللارامة لترسيب المدارات ا
 - الكترون من الفلز مول الكترون.
 - 🝚 يفقد مول من العلز مول إلكترون.
 - یکنسب مول أیون من الفلز 2 مول الکترون.
 - یفقد مول من الفلز 2 مول إلكترون.

الله ﴿ الأصنات المقالية (يقو الإجابة طيما بورانة الإجابة المخصصة لما) " سؤال بديداون: ﴿ الْأَالَا

انتهت الأسئلة

المبق الثالث الثانوي





مخردات تعلم الناب الخامس

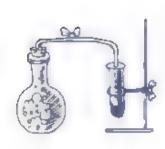


بعد دراسة هذا الباب يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن:

- 🕦 يتعرف بطرية القوى الحيوية,
- 👚 يستنتج أن انكيمياء علم تجريبي.
- 🕐 يقارن بين المركبات العضوية وغير العصوية
 - 🔹 يمير بين الصيغ الجريئية والصيغ البيائية
- ورسم متشكلات مختلفة للصبغة الجزيئية أبواحدة.
 - 🕥 يصنف المركبات العصوية.
- 🕢 يكشف على الكربون والهيدروچين في المواد العصويه معمليًا.
 - (A) يصنف الهيدروكربونات إلى أنواعها المحتلفة.
 - 🤊 يسمى المركبات العصوية بنظام الإيوباك.
 - 🕞 يشرح طرق تحصير الهيدروكربونات.
 - 🕦 يكتب معادلات انتفاعل ويرسم أجهزة التحصير.
 - 🕥 يشرح الأهمية الاقتصادية للهيدروكربونات ومُشتقاتها.
 - 🐨 يتعرف المجموعات الوظيفية للمركبات انعضوية.
- 🐠 يصنف الكحولات حسب مجموعة الهيدروكسيل وحسب الكاربيتول.
 - 🔞 يسمي الكحولات.
 - 😭 يتعرف التفاعلات المميزة للكحولات.
 - 🕪 يكشف عن الكحولات والفينولات ويميز بينهما
- △ يوجد العلاقة بين المركبات العصوية الأحرى مثل الأندهيد، ب والكيتوبات و لأحماض.
 - 📵 يتعرف الأهمية الاقتصادية للكحولات.
 - 🕦 يتعرف أنواع الأحماض الكربوكسيلية.
 - 🕦 يسمي الأحماض والإسترات.
 - 🕅 يتعرف الحواص العامة للأحماص الكربوكسيلية
- 🕶 ينعرف إسهام التفاعلات العصوية المختلفة في تحصير العديد من المنتجات التي يستحدمها في حياتنا اليومية
 - 📆 يتعرف الأهمية الاقتصادية لكل من الأحماض والإسترات







الباب الظمس



الكيمياء العضوية

و الكيمياء العصوية ----

المعلم الذي يحتص بدراسة المركبات المشتفة من الكربون وكثير منها من أصل عصوى.

(نىدە تارىخىة

أستخدم الإنستان في حياته منذ القدم كثيرًا من المواد التي استخلصتها من الحيوانات والبينات مثل الدهون والريوت والستكر والحن والكحون والعطور، كما استخدم المصترية ، القدماء العفاقير في عمليات التحليط والأصباع دات الأنوان الثابته التي مازالت ناصعة حتى الآن على معايدهم.

في عام 1806 قسم برزيليوس المركبات إلى نوعين :

١ المرتباء المعصوبة هي المركبات التي تستخلص من أصل بياتي أو حيوالي

٢) مرسات عبر بعضوية هي المركبات التي تأتي من مصادر معديبة من الأرض

نظرية القوى الحيوية (برريليوس) 1806

« تتكون المركبات العصوية داخل حلايا الكائبات الحية بواسطة قوى حيوية ولا يمكن تحصيرها في المحسرات »

1828 (موهلر) 1828 (موهلر) 1828

يمكن من تحصير البوليد) وهو **«مركب عصوي يتكون في بول الثدييات»** في المختبر

ودنك بتسحين محنول مائي لمركبين غير عصوبين هما كلوريد الأموننوم وسيادت القصة

 $NH_4Cl_{(8q)} + AgCNO_{(8q)} \longrightarrow AgCl_{(9)} + NH_4CNO_{(8q)}$

سيانات الأموبيوم كلوريد الغصة كلوريد الأموبيوم

NH4CNO(aq) - H2N-CO NH2(s)

نيوريا سيانات الأموثيوم

🕝 ننانج تجربة فوهلر

- الطلق العلماء ليملنوا الدب بعر كباتهم العصوية في شتى مناحي الحياة من عقاقير ومنطقات والصناع وللستيك
 وأسمئة ومبيدات حشرية ... إلخ
 - ﴿ أصبحت المادة العصوية متعرف على اساس بديتها التركيبية وليس على اساس مصدر هر



من خلال التفاعل النالي:

أي من العبارات الت<mark>الية صحيح؟ _____</mark>

- 🐧 🎗 ، 🖞 مرکبان عضویان.
- مرکب عصوي $oldsymbol{y}$ مرکب عیر عصوي $oldsymbol{x}$

NH3+HCNO - X -60°C - Y

ي 🗘 y مركبان غير عضويان.

مرکب غیر عصوي ، $oldsymbol{y}$ مرکب عصوی، $oldsymbol{\mathcal{X}}$

Ç... die

أصبحت الصادة العصولة لعرف على الساس بشها التركيسة ونتس على الساس مصدرها لأن معظم المركبات العصوبة التي خُصْرت في المحسرات لا تتكون إطلاقًا داخل الكائبات الحية.

عنم تكيمياء غير العصوبة	علم لكيمياء العصوية	وجه المعاربة
ورع بكيمياء الدي يهتم بدراسية بقية العناصر المعروفة	فرع الكيمناء الذي يهثم بدراسة مركبات عنصر الكربون باستثناء: (() أكاسيد الكربون. (*) أملاح الكربونات. (*) أملاح السيانيد.	لتعريف
لا ينعدى النصف مليون مركب 1	يتعدى لعشرة ملايين مركب وبريد بومًا بعد بوم 20	بدد انمرکبات الثسبة

علال ؟

وقره المركبات العضوية

قدرة درات الكربول على الارتباط مع بفسها أو مع عبرها بطرق عديدة (روابط أحادية أو ثنائية أو ثلاثية)
 أمثلة:

💎 قد تربّبط درات الكربون مع بعصها بطرق مختلفة إما على هيئة :

سلاسل مستمرة، أو سلاسل متفرعة، أو حبقات متجانسة، أو حلقات غير متجانسة





أمام هذا الكم من المركبات العصوبة كان لرامًا على العلماء تصنيف هذه المركبات بشكل منظم في مجموعات قليلة العدد نسبيًا ووضعوا أسسًا لتسميتها، وستلقي لاحقًا الصوء على بعض هذه المحموعات وسندرس أيضًا بعض التفاعلات المهمة، وهدفنا من ذلك هو تقديم فكرة عامة عن بعض الموضوعات في مجال الكيمياء العضونة وأهمينها في حياننا

الفرق بين المركبات العضوية والمركبات غير العضوية

الحطوات

- احصر بعض المواد العصوبة الصلبة (مثل: شمع البرافين والنمثالين) والمواد السائلة (مثل الكحول الإيثيلي والأسيتون والحسرين)، وبعض المواد غير العضوية الصلبة (مثل: ١٠٠٠ الطعام وكبرينات التحاس []) والمواد السائلة (مثن: الماء)
 - ♥ فارن بين المواد العضوية وغير العضوية من حيث:
 الدوبان درجة الاسهار درجة الغيبان القابلية للاشتعال الرائحة الوصيل الكهربي

من هذه التحرية وغيرها بمكن أن تسسج انفرق بين المركبات العصوية وغير القصوبة، كما يوضحه الجدول .

لمبركيات غيبر العصوينة	المسركيات العصويلة	وجنه المقارنية
ود تحتوي على عنصر الكربول بالإضافة لعناصر أحرى.	تشترط أن تحتوي على عيضر الكربون	التـركيب لكيميائي
تدوب عالبًا في المديبات القصبية مثل الماء	لا تدوب في مماء عابث، وتذوب في المذيبات العضوية مثل البنزين.	اندوبان
مرىفعة	منحفضة	درجة الانصهار
مرتفعة	منجمصة	درجه تعلیان
عديمه برائحه عالبًا	لها روائح مميرة غاببًا	البراثحة
غير قابلة بلاشتعال عالبًا وردا اشتعل بعضها تنتج غازات أخرى.	تشتعل ويبنج د ثمًا وH2O , CO2	الاشتعال
روابط أيونيه وتساهمية فطبية عالبًا	روابط تساهمية عير فطبيه عالبًا	أنواع الــروابط في الجزيء
مواد إلكتروليتية توصــل البيار الكهربي غالبُ بطرًا بقدرتها عني التأين	مواد عير إلكتروبيتيه لا بوصل التيار الكهربي٬ لعدم قدرتها على أنتأين.	التوصيل الكهربي
سريعة؛ ثتم س أيونات	بطيتة؛ لأبها تتم بين جريئات.	سرعه بتقاعلات
لا توحد عالبًا	تتمير بقدرتها على نكوين بوليمرات,	البلمــرة أو التجمع
لا توجد عابنا بين حريثات مركباتها هذه الخاصية	توجد ہیں کثیر من المرکبات	المشابهه الجريئية (الأيــزوميــرزم)

الصيغة الدزيئية والصيغة البنائية للمركبات العصوية

الصنعة التنابية

المنبعة الجربيية -

صميعه تنين موع وعدد درات كل عصمر في الجريء وطريقة ارتبط الدرات مع بعضها بالروابط التساهلية. صديعة تبين دوع وعد مرات كل عنصدر في المركب فقط ولا تبين طريقة ارتباط الدرات مع بعصبها في الجريء



- عدد سروابط التساهمية حول الدرة نبين تكافؤها فكل رابطة تساهمية واحدة ثمثل تكافؤ واحد،
 ولكل عنصر يدخل في تركيب المركبات العضوية تكافؤ محدد وثابت.
- ۲ تكافؤ لكربوں (C) رباعي، وتكافؤ البيتروجين (N) ثلاثي، وتكافؤ الأكسچين (C) ثبائي ، وتكافؤ كل من الهيدروچين (H) الهالوچينات: (E) ، تكافؤ كل من الهيدروچين (H) الهالوچينات: (E) ، تكافؤ كل من الهيدروچين (H) الهالوچينات: (E) أحادي.



ارسم الصيغة الباتية للمركبات التي لها الصيغ الجزيدية التالية :

CH₄O

2 C₂H₁

(3) C₂H₄

(4) C₂H₄Cl₂ (5) C₂H₄O₂

⑥ N₂H₄CO



لصيغة حريئية	1 ① CH4O	② C∘H∘	③ C₂H₄	④ C₂H₄Cl₂	(5) C₂H₄O₂	⑥ N₂H₄CO
لصيغة لبنائية	H-C-O-H	н-с≡с-н	Н Н С=С Н Н	Cl Cl H-C-C-H H H	Н О Н-С-С-ОН Н	H O H



CH₅ CH₃

الصبغة البنائية -CH المسبغة البنائية -CH عبر صحيحة، يمكن كنابتها بشكل صحيح بنفس لصيغة الحربثية

في كل مما يلي <u>ماعدا</u>



لشبهة الحريثية (التشكل) somerism

ظاهرة وجود عدة مركبات عضوية تشترك في صيغة جزينية واحدة ولكها تختلف عن بعضها في صيغتها البنائية والخواص الكيميادية والفيريانية.

مدل الصبعة الجريئية C:H6O التي تمثل مركبين مختلفين تمامًا هما إثير ثنائي المبثين والكحول الإبثياب.

الكحول الإيثىلي	إثير ثنائي الميثين		
C2.	U	ئة الجريئية	الصيد
H-C-C-O-H H H	H-C-O-C-H H H	الصيغة البنائية	
35	250	حريثية لندرات	اسمادج ال
-117.3°C	-138°C	درجة الانصهار	لخواص
78.5°C	−29.5°C	درجة الغليان	انفيريائية
يحل محى هيدروچين محموعة الهيدروكسين	لا يىماعن	التعامل مع الصوديوم	لخواص الكيمەئيە



كيف تميز عمليًا بين : الكحول الإيثيلي و إثير ثنائي الميثيل ؟

الزواية

إثير ثنائي انمبثنل	الكحول الإبثيبي	التجربه
	يتفاعل الصوديوم معه ويحس محس هيندروچين مجموعة الهيدروكسين ويتصاعد غار الهيدروچين الذي يشتعل بفرقعة	بإضـــافـة قـطـعـة صـــوديوم إلى كـل صمما





كتابة الصبغة البنائية بظهر لجريء كم يو كان مُسطحًا – إنما هو في الواقع جريء مجسم تنجه دراته في الأبعاد الفريغية الثلاثة، ولتوصيح شكل الجريء الصحيح يجب استحدام سماح لحربية وهي أثواع عديدة، أحد هذه الأثواع يستخدم كرات من البلاستيك وتمثل فيه ذرات كل عنصر بلون معين وحجم معين.



ارسم متشكلات للصيغة الجزينية CsH12



¥	¥)			
H-C-H H-C-H H-C-H H-C-H H-C-H	Н Н Н Н Н-С-С-С-С-Н Н Н Н Н Н-С-Н	Н Н Н Н Н-С-С-С-С-С-Н Н Н Н Н			



تتفق الأيزومرات دائمًا في

- 🕦 الخواص الكيميائية.
- 🕞 التركيب البنائي للجريء.
- 🕒 درجة الانصهار والغليان.
- 🔇 الكتلة المولية للمركب.



ر<mark>وج</mark> المركبات الد<mark>ي يعتبر من المتشابهات الجريئيه هو</mark>

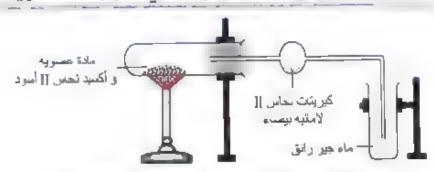
- C3H8 / C4H10 (1)
- C2H2 / C2H6 (-)
- HCOOCH₃ / CH₃COOH @
 - CH3OH / C2H5OH (3)



، 46 g/mol الصيغة $C_nH_{3n}O$ والكتلة الجزيئية لهما



الكشيف عن الكربون والهيدروجين في المركبات العضوية



▲ تحربة الكشف عن الكربون والهيدروجين في المركبات العضوبة

الحظيوات

- ـ سخن المادة العصوية (قماش ـ- جلد ورق البلاستيك) مع أكسيد البحاس [] الأسود CuO
- بمرر الأبحرة والغارات الباتجة على مسحوق كبريتات التحاس II اللامائية البيصاء، ثم على ماء الحير

المشاهدة

- يتحول لون كبريتات التحاس II الأبيص إلى اللون الأرق، مما يدل على امتصاصها لتخار الماء الذي تكون من . أكسجين (أكسيد التحاس II) وهيدروجين (المادة العضوية).
 - ـ يتعكر ماء الحير مما يدل على حروج غار ثاني أكسيد الكربون الذي نكون من أكسجين (أكسيد النحاس II) وكربون (المادة العضوية)

الاستنتاج المركب العصوي يحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين.

المعادلات :

 $C + 2CuO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Cu_{(s)} + CO_{2(g)}$ $2H + CuO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Cu_{(s)} + H_2O_{(v)}$

تصنيف المركبات العضوية

يتكون البناء الأساسي لأي مركب عصوي من عنصري الكربون والهيدروچين فيما يعرف بالهيدروكربوذت وتعتبر كافة أنواع المركبات العضوية الباقية مشتقات للهيدروكربونات.



الميدروكربونات

مركبات تحتوي على عنصري الكربون والهيدروچين فقط

فشتقات الميدروكربونات

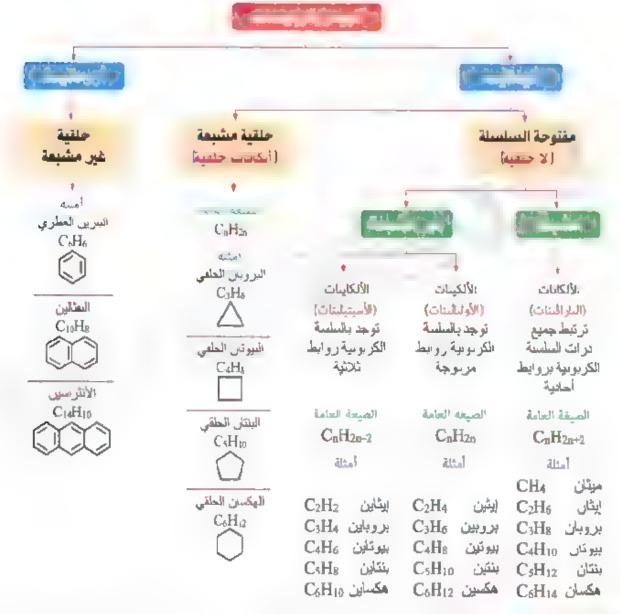
مركبات تحتوي على عنصري الكربور و الهيدروچين الإصافة لعناصر أحرى مثل الأكسچين و النيتروچين إلح

الهيدروكربونات

الهيدروكربونات

مركبات عضوية تحتوي على عصري الكربون والهيدروچين فقط

ويمكن تقسيم الهيدروكربوبات إلى الأقسام المُبينة في الحدول التالي وسبتناول دراسة كل قسم منها بالتفصيل بعد دلك





كل المركبات التالي<mark>ة من ا</mark>لهيدروكريونات ماعدا

CH₃−CH₂−CH₃ ⊖

C₄H₁₀



CH₃ O CH₁ €



الأرس 2 الألكانات

all of

العيدروكربونات الأليفاتية مفتوحة السلسلة

🚺 العيدروكربونات الأليفاتية المُشبعة مفتوحة السلسلة



لانكست

هيدر وكربو مات ألبعائبة معتوحة السلسة الكربوبية وترتبط درات الكربول في جريئاتها بروابط لحادية قوية من توح سيجما (٥) التي يصبحب كسرها

يبين الحدول النالي أسماء وصيغ العشرة مركبات الأولى في سلسبه الأنكابات

الصيغه لحربئية	الصيغة ساليه المكثفة	الاسم
CH ₄	CH ₄	مث
C:H6	CH ₃ -CH ₃	
C H ₈	CH ₃ -CH ₂ CH ₃	برود
C₄H ∈	CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - CH	بيوت
C4H,2	$CH_1-CH_2-CH_2-CH_1$	ببتنان
C6H14	CH ₁ =CH ₂ -CH ₂ CH ₂ -CH ₂ CH ₃	ھكسى
C-H ₁₆	CH ₁ CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	هب ن
CsH s	CH ₂ =CH ₂ =CH ₂ =CH ₂ =CH ₂ =CH ₃ =CH ₃	أوكتار
C ₆ H ₂ ,	CH ₃ = CH ₂ = CH ₃	بودر
C1 H22	CH ₁ CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ CH ₃	دیک



- حميع الألكاءات لها الصبغة العامة CnH2n+2 حيث أن (n) هي عدد درات الكربون.
 - کل مرکب برید عن الدي یسبقه بمجموعة میثین أو میثیلین (CH₁)
 - المقطع الأول من الاسم يعبر عن عدد ذرات الكربون في المركب.
 - تنتهي جميع أفرادها بالمقطع (آن) الدي يدل عنى انتماثها للألكانات.
 - الألكانات حاملة كيميائياً لأن جميع روابطها من لبوع سيحما بقويه صعبة الكسر
 - الألكانات تعتبر سلسلة متجانسة,

السلسلة التجمسة

هي مجموعة من المركبات يجمعها قانول جريشي عام وتشترك في خواصها الكيميانية وتكثرج في حواصها الهزيانية مثل (درجة الطيال).

استخدامات الزاكانات

- 🕦 ئستخدم كوقود,
- 😙 ُستحدم كمواد أولية في تحضير العديد من المركبات العصوية

(الوجود

توجد تكميات كبيرة في النفط الجام، ويتم فصلها عن بعضها تواسطه التقطير التجريئي

4...

- ١ لميثان يوجد للسبة تتراوح بين %50 إلى أكثر من %90 في الغار الطبيعي المستحدم كوقود حالياً في المدرل
 - 🕎 بعباً البروبان والبيوتان (البوتاجاز) في اسطوانات ويستخدم كوقود
 - 🔻 لألكانات الأطول في السلسلة الكربونية توجد في الكيروسين وريث الدارل وريوت التشجيم وسمع البرافين.

مجموع قَانُو شَ قَ الأَلْكِيلِ (-Alkyl Radical (R

مجموعة (شق) الالكيل

هي محموعة درية لا توجد معوردة وتشتق من الألكان المقابل بعد مر عدرة هيدروچين معه.

السمية السمى باسم الألكان المشبقة منه باستبدال المقطع (آن) بالمقطع (ين) ويرمز لها بالزمر (R

الصبقة العامة : (-CnH_{2n+1}

يبين الجدول لتالي أمثلة على شق الألكبل

$C_nH_{2n+\omega}$ R	الأبكن ا	شق لألكيل (C _n H _{2n+} , (R			أمثله
CH ₄	منئان	CH ₃	ميئيل	CH3F	فلوريد المشل
C ₂ H ₆	إيثان	-C ₂ H ₅ (-CH ₂ -CH ₃)	إيثيل	C ₂ H ₅ Cl	كلوريد الإيثين
C ₃ H ₈	بروبان	-C3H7(() () ()	لروبيل	C ₃ H ₂ Br	برومند ببروبين
C ₄ H _D	بيوس	-CaHar CH CH (H-)	بيوتين	C ₄ H ₉ I	يوديد ببيوتيل



لصف الثالث الثانوي



تسمية الألكاز ات (البارافينــات)

🚺 التصوية الشانعة

استحدم الكيميائيون القدماء أسلماء للمركبات العصلوبة القليلة التي كانوا يعرفونها انداك وكانت هذه الأسلماء تشلير غالباً إلى المصدر الذي استخلص منه هذا المركب.

تسمية الإيوباك

ملع التقليم المستملز وكثيرة المركبيات العضويلة اتفلق عيمياء الانجياد الدولي للكيميت البحثية وانتصبيقيلة [hternationa. <u>U</u>nion of <u>P</u>ure and <u>A</u>pplied <u>C</u>hemistry) على اتباع نصام معين في تسمية أي مركب عضوي تمكن كل من يقرأه أو يكتبه من لتعرف الدقيق على بناء هذا المركب

خطوات تسمية الألكانـات (الباراميدـات)

U بحدد أطون سلسلة كربونيه سواء كانت مستقيمة أو منفرعة. ومنها يشتق اسم الألكان.

CH₃−CH₂−CH₂−CH₂ CH CH₃ CH₃ CH₂−CH₂−CH₂−CH₂−CH₃

CH₂ CH₂

CH₃ CH₃ CH₃

CH₃ CH₃

CH₃ CH₃

✓ درت كربون × ↑ درت كربون ×

💽 – ترقم السلسلة الكربونية بدءاً من الطرف الأقرب لنتفرع والذي يمكن الاستدلال عبيه بأقل مجموع أرقام نفرع.

$$-$$
 تكتب التسمية كالتالي: (رقم الفرع ثم اسم الفرع ثم اسم الألكان) $\dot{C}H_3 - \ddot{C}H_2 - \dot{C}H_2 - \dot{C}H - CH_3$

ĊH CH

4 - ميثيل هكسان 🛪

3- مېثيل بيوتان 🗷

2− مینیل بیونان 🗸

ودلك بعد كتابة الأرفام الدالة على الفروع.
ودلك بعد كتابة الأرفام الدالة على الفروع.

– يفصن بين الرفم والرقم بفاصله (,) وبين الرقم والكلمة بشرطة (-)

مجموع أرقام التفرعات = 2 + 3 = 5

3.2 عاني مسل بيتان ٢

مجموع أرقام النفرعات = 2 + 2 = 4 ×

2.2- ياڭي مىلىن سان ٧

مجموع أرقام النفرعات = 3+ 3 +4 = 10 •

. 3.3 ← للاتي متنين هكسان 🗡

مجموع أرفام التفرعات = 3 + 4 = 7 •

4.3 – تياني مينيل بينان ×

$$\overset{\downarrow}{\text{CH}_3}$$
 $\overset{\downarrow}{\text{CH}_3}$ $\overset{\downarrow}{\text{CH}_3}$ $\overset{\downarrow}{\text{CH}_3}$ $\overset{\downarrow}{\text{CH}_3}$

مجموع أرقام لتفرعات = 4 + 4 = 8 3

4.4 – تىنى مېئىل بىتان ×

مجموع أرقم التفرعات = 3 + 4 + 4 = 11 =

x مييل هكسان × 4.4 عليان

🚯 الهابوچينات (NH2) تنهي أسماؤها بحرف 🗓 (NO2) ومجموعة (NH2) تنبهي أسماؤها بحرف 🖟 و لنصبح

مجموع أرقام التقرعات = 1+1 +2 = 4 ·

🕴 🗈 – ثلاثی کلورو یونان 🔻

مجموع أرقام التفرعات = 3 + 4 + 4 = 1 1 ×

x كلاب كلورو بيونان 4.4.3

🗿 لا يعتبر الهيدروچين فرع ويحسب من ضمن السلسلة الكربونية

2 2— بيائي فلورو سال 🔻

$$\overset{\mathsf{F}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}{\overset{\mathsf{I}}{\overset{\mathsf{I}}}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf{I}}}}{\overset{\mathsf$$

2،2 – تبائي فيورو – 4.4 – ثبائي هيدرو بيتان 🐣 –



في حال وجود مجموعة الأنكين تصيفتها الجزيئية مثل (الإشيل CaHs) يتم عادة كتابتها بصيغتها اسائية كالتالي CHa – CH – CHa – CHa) لتحديد أطول سلسلة كربوئية صحبحة.

$$\begin{array}{cccc}
H & H \\
\dot{C}H_3 - \dot{C} - \dot{C}H_2 - \dot{C} - \dot{C}H_3 \\
C_2H_5 & \dot{C}_2H_5
\end{array}$$

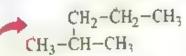
4،2 – ثنائي إيثيل بنتان ×

🕜 مجموعات الأنكيل الأعلى من الإيثيل لها عدة متشابهات جريئية بجب مراعاتها

 $[-CH(CH_3)_2]$ او أيرو بروبيل $[-CH_2-CH_2-CH_3]$ او أيرو بروبيل [$-C_3H_3$]

+

C₃H₇ CH₃−CH -CH₃



2 3 → ثنائي مبثيل بيوتان 🗸

3- بروبیل بروبان ×

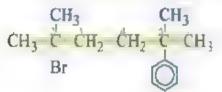
2 میئیں ہماں √

٨ في حالة وجود عده فروع محتلفة بكتب بفروع حسب لترتيب الأبحدي لأسمائها اللاتيبية

No	ارمر	الاسم اللانيي	الاسم العربي
1	- NH ₂	amino	أمينو
2	-Br	bromo -	برومو
3	-C1	chloro	كلورو
4	- C:H5	ethyl	پشِل
5	- F	flouro	فلورو
6	-1	iodo	أيودو
7	- CH ₃	methyl	ميثيل
8	- NO ₂	nitro	ىيترو
9	- C ₆ H ₅ -©	phenyl	فيسل
10	CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	propyl	ىروبىل

2−برومو – 4 – كلورو –5 – ميثيل هكسان 🗴

🚺 [1] إذا تساوي مجموع الفروع من الطرفين فإند تبجأ لتترقيم حسب الترتيب الأنجدي لأسمائها اللاتينية.



مجموع أرفام التفرعات= 2+2+5+5+1 √ صحيحة بسبب بدء الترقيم حسب الترتيب الأبجدي لأسمائها التقينية 2- برومو -2-5- ثنائي ميثيل -5- فيديل طكسان √

مجموع أرقام التفرعات = 2 + 2 + 5 + 14 = 14 × خاطئة بسبب عدم بدء الترفيم حسب التربيب الأبجدي لأسمائها اللاتينية 5 – يرومو – 2 5 – ثبائي ميثيل – 2 – فينيل هكيس ، ×

(ب) ليس بالصرورة البدء بترقيم السلسلة الكربونية حسب لترتيب الهجائي في كل مرة ولايد من يذكر أن أساس برقيم السلسلة الكربونية البدء من الطرف الأفرب للتفرع لتحقق أقل أرقام ممكنه.

مجموع أرقام التعرعات = 2+2+4 = 8 √ 4 – برومو —2 – كنورو —2 – مبثيل عثار √

مجموع أرقام التعرعات = 1 + 1 + 1 + 2 + 2 = 7 √ 2- برومو –2- كلورو- [، |، | - ثلاثي فيورو يثان √

مجموع أرقام التفرعات = 2+4+4=10 × 2− برومو − 4 − كلورو − 4 − ميثين بيتان ×

مجموع آرقام انفرعات = 1+1+2+2+2 = 8 ×] — برومو = 1+ كلورو-2.2.2 - ثلاثي فلورو إيثان ×

🕞 إذا تصادف وجود سلسلتان متساويتان في الصول في نفس الجريء بحتار أكثرهما تفرع كأساس للتسمية

صحیحة √ لوجود فرعین یخرج کل منهما من سلسلة بها 5 درات کریون. 3— ایثیل —2— میثین بسان √

خطلة × لوجود فرع واحد يخرج من سلسلة بها 5 درات كربور. 3 – أيزو برو بين بنتان ×

صحيحة √ لوحود ثلاثه فروغ بخرج من سيسة بها 5 درات كربون. 3 – إيثيل –4،2 – ثبائي ميثين بينان √

خاطئه × بوجود فرعین یخرج ک<mark>ل منهم من</mark> سلسله به 5 دراب کربون 3 – <mark>آپروپروپیل –2 – میٹین پنتان ×</mark>

الباب 🤂 الكيميناء العصوينة

- في حالة وجود بعض المجموعات العصوية بشكل محتصر داحل المركب لايد من التعرف على تكافؤها لمعرفة عدد الروابط المحيطة بها ثم يعاد كتابة المتركب مرة أحرى لسعرف على اسمه الصحيح.
 - مجموعات الألكيل كلها أحادية النكافؤ وتوصع طرفيه من جانب واحد.

- مجموعة CH₂ ثناثية التكافؤ وتأتي بين مجموعثين.
- مجموعة CH ثلاثية البكافؤ وتأتي بين ثلاث مجموعات.
 - مجموعة C رباعية النكافؤ وثأتي بين أربع مجموعات.

5.5،2،2 رباعي ميثيل هكسان

2،2– ثنائي ميثيل بروبان

3،2،2 ثلاثي ميثيل بنتان



اكتب أسماء المركبات الأتية حسب نظام الإبرباك:

A feiji

- 💎 4 بِيثيل –7،2 ثاثي ميثيل أوكتان.
 - 🧘 5,4,4,3 رباعی میثیل أوکتان.
 - 🕥 3– ایٹیل –4،2 ثبائی میٹیل بنتاں۔

- (۱) 3،2 ثنائي ميثيل بىتان.
- 🥝 5– برومو –3– کلورو –2– میثیل هکسان.
 - (ه) 2,2 ثنائی میثیل پیوتان.

اكتب الصيغة البثانية للعركبات التالية:

- المارو _2_ فيبول إيثان.
- 💎 3 ـ برومو ـ 2،2 ـ ثنائي كاوروبيوتان.
- 👻 ألكان يحتوي على 6 ذرات كربون و لا يحتوي على مجموعة ميثيلين.
 - 👔 ألكان يحثري على 11 درة.
 - ألكان يحتوى على 8 درات هيدروجين.
 - الكان كتاته المرابية 44 g/mol

[C = 12, H = I]

3	•	•	(1)				
ннн		C1	CH ₂ -CH ₂				
нсссн		CH ₃ C CH CH ₃	Ċ1				
ЙЙН	CH ₃ CH ₃	Čl Br	•				





اكتب الصبيغ البنائية على مركب من المركبات التالية، موضحاً وجه الاعتراض على هذه التسمية. ثم اكتب الاسم الصحيح لكل منها تبعاً لنظام الإيوباك:

- 1 2 ایثول بیوتان.
- 😯 3 برومويروبال.
- 💎 4،4،3 ئلاثى مىثول بنتان.
- (1) 2-ميثيل -3- ظورو بيوتس
- 🕖 2-برومو -3-برومو بندن

dight)

التسمية الصحيحة	وجه الإعتراض على التسمية	الصيغة البنائية لنمركب	
ر CH ₃ ² CH ₂ CH ₃ -CH ₂ -CH-CH ₃ ✓ میٹیل ستان ✓	لم ينسب اسم لمركب لأطول سلسلة كربوبية	C ₂ H ₅ CH ₃ -CH ₂ CH-CH ₃ 4 3 2 1	`
CH ₃ −CH ₂ −CH ₂ Вг ✓ черенен 1	الترقيم لم يبدأ من الصرف الأفرب للتفرع	CH ₃ CH ₂ -CH ₂ ² - الله Br × بروموبروبان	ŧ
CH ₃ CH ₃ ²⁺²⁺³⁼⁷ / CH ₃ −C−CH−CH ₂ −CH ₃ CH ₃ CH ₃ √ نلاثي ميثين بنتان √ -3.2.2	الترقيم لم يبدأ من الطرف الصحيح الدي يعطي أقل مجموع لأرقم التفرعات	CH ₃ CH ₃	۳
F CH ₃ CH ₃ -CH-CH-CH ₃ CH ₃ -CH-CH-CH ₃ d d -2 - فلورو -3- ميثيل بيوتان √	لم نُكتب الفروع حسب الترتيب الأبجدي لأسمائها للاتبنية	F CH ₃ CH ₃ -CH-CH-CH ₃ * عبر الله	1
Br Br CH ₃ - CH ₂ -CH-CH CH ₃ 5 4 3 2 1 √ نائي برومو بنتان √3.2	لم يستخدم المقطع ثنائي للدلالة على عدد مرات تكرار التفرعاب	Pr Br Br CH ₃ -CH ₂ CH-CH CH ₃ CH ₃ -CH ₂ CH-CH CH ₃ 2 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2	٥



الدرس (3) الميثــان

الكيمياء العضوية



هو أول سلسلة الألكانات وأبسط المركبات العضوية على الإصلاق.

1grgr)

يوحد بنسبة قد نصل إلى أكثر من %90 في الغار الطبيعي الموجود في باطن الأرض أو مصاحبًا سيترول

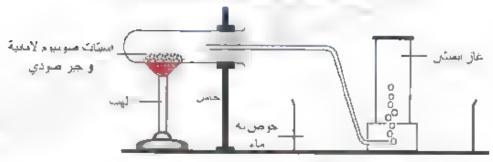
- قد تتعرض مناحم القحم للانفجار ... علل؟

لاشتعال غار الميثان الموجود في مناجم لفحم.

– يسمى غاز الميثان عار المستنفعات ... علي؟

لأنه يحرج على هبئه فقاقيع من قاع المستبقعات ببيحة سخلل المواد العصوية

تدفير الميثــان في المذتبـر



▲ تجربة تحضير غاز المينان في المحتبر

يحصر المبثان في المحتبر بواسطة ال<mark>تقطير الجاف</mark> بملح أسيتات الصوديوم اللاماثية مع أنجير الصودي باستخدام جهار كالمبين بالشكل، حيث يحمع غار المبثان بإراحة انماء لأسفل لأنه لا يدوب في الماء

$$CH_3 COONa_{(s)} + NaO H_{(s)} \xrightarrow{CaO} CH_{4 (g)} + Na_2CO_{3 (s)}$$
 کربوست لصودیوم لمیثان هیدروکسید اسمودیوم اسینات المسودیوم

سحد الحير الصولى بدلا من صوال بدولة في تحصير المبدل في المحبير العين (CaO) لأن الجير الصودي هو حليظ من الصودا الكاوية (NaOH) والجير الحي [أكسيد الكاسيوم] (CaO) ولا يدخل الأخير في التفاعل إنما يساعد على خفص درجة انصهار المحلوط.





اكتب معادلة النقطير الجاف لملح بروباتوات الصوديوم CH3CH2COONa مع الجير الصودي.

digity (III

 $CH_3CH_2 COONa_{(s)} + NaO_3H_{(s)} \xrightarrow{CaO} C_2H_{6(g)} + Na_2CO_{3(g)}$



عبد التقطير الحاف لملح بينانوات الصوديوم C4H9COONa في وجود الجير الصودي يبتج

ے) بسیں

🕒 بپوتان.

(² ہنڌڻ

🕦 بيوتين.

الذواص العامة الألكانات

الذواص الفيزيانية

- الألكانات التي تحتوي من (4:1) درات كريون. عمرة عن غرات في درجة الحرارة العادية أمثلــــة :
 - الميثان يستحدم كوقود في المبازل.
 - حليط البروبان والبيوتان (البوتاجاز) لسال وتعنأ في السطوانات وسنتحدم كوقود
 - نسبة البروبان في محلوط البوتاحاز تكون أكثر في المناطق الباردة.
 بيسما في المناطق الدافئة يحتوي المحنوط على نسبة أعلى من البيوتان ... علل؟
 لأن البروبان أكثر تطايرًا (أقل في درجة الغليان) من البيوتان.
- الأنكانات التي تحتوي من (17:5) درة كربون سوائل، مثل الجارولين والكبروسين ويستحدما كوفود أيضًا
 - الأنكادث التي تحتوي على أكثر من 17 درة كربون مواد صبة مثل شمع البرافين.
 - عصى نفيرات بالأنكابات النفيلة من الشجم على " لتحقيها من التآكل حيث أن الألكانات مواد غير قطبية لا بذوب في الماء.



كلما زاد عدد نرات الكربون (الكتلة الجريئية) للألكس رادت درجة العليس.

ندریب 🔥

رتب المركبات التالية تصاعبًا حسب درجة الغليان، مع التقسير (البنت - الهنس - الإيثان - البيوتان).

A phyllin

الإبثان (C_7H_{10}) < البيوتان (C_4H_{10}) < البيتان (C_5H_{12}) < البيتان (C_7H_{10}) < البيوتان (C_7H_{10}) < البيتان خدد دراب الكربون في الألكادت ترداد الكتلة الجريئية فترداد درجة الغلبان

(الخواص الكيميانية

الالكانات خاملة نسببًا في تفاعلاتها الكيميائية ... عبل؟

لأن جميع روابطها من نوع سيجما (σ) القوية التي يضعب كسرها إلا تحت ظروف حاصة

معلومة إضافية 🚰

يمكن حساب عدد الروابط سيجما في أي هيدروكريون مفتوح السلسلة من العلاقات التالية :

- عدد الروابط سيجما بين ذرات لكربون فقط = عدد ذرات الكربون 1
- 🔻 عدد الروابط سيحمه بين درات لكربون والهيدروچين = عدد درات الهيدروچين
 - 🅐 عدد الروابط سيجما في الهيدروكريون = عدد الذرات كنها 1



احسب عدد الروابط سيجما بين ذرات الكربون، وبين درات الكربون والهيدر وچين، وفي المركب كله لكل من :

(الهكسانيكان

(٧) الديكان.

(١) البنتان.

ine#

۳ الهكساديكان(C ₁₆ H ₃₄)	۲ الدیکان (C ₁₀ H ₂₂)	1 البنان (C ₅ H ₁₂)	عدد الروابط سيجمأ
15	9	4	بیں ذرات الکرہوں وبعضها
34	22	. 12	بين ذرات الكربون والهيدروچين
49	31	16	في الألكان كله

🚺 الاحتراق

تستخدم الألكانات كوفود ... عثل؟

لأبها تحترق ويتكون ثاني أكسيد الكربون وبحار الماء من خلال تفاعلات طاردة للحرارة

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + Energy$$

لقابون بعام لاحتراق الالكابات

$$C_nH_{2n+2} + - O_2 \xrightarrow{\Delta} n CO_2 + \epsilon n = H_2O$$



اكتب مععلة احتراق كل من (البرودان الهنان) في وفرة من أكسجين الهواء الجوي.

distrib.

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(v)} + Energy$$

$$C_7H_{16(\ell)} + 11O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 7CO_{2(g)} + 8H_2O_{(v)} + Energy$$



(الملجنة) التفاعل مع العالوجينات (العلجنة)

تتفاعل الأنكابات مع الهالوچينات بالتســحين إلى 400°C أو في وجود الأشــعة قوق البنفســجية (UV) في ســلســبه من تفاعلات الاستبدال (Substituation reaction) ويتوقف الناتج على نسبة كل من المبثان والهالوچين في حليط الثقاعل



اكتب الصبغ البذانية لنوانح نعاعى الإيثان مع الكلور وسمه بنطاء الإيوباك

Date of

Ç1 Ç1	H Cl	н н
н-с-с-н	н-с-с-н	H-C-C-Cl
нн	H Cl	нн
2،1 ثنائي كلوروإيثان	1، [- ثنائي كلوروإيثان	ا – كلوروإيثان
Ç1 Ç1	Cl Cl	H Cl
C1-C-C-C1	H-C-C-Cl	H-Č-Č-Cl
нн	нн	Ĥ Ćl
2،2،1،1 رباعي كلوروإيثان	21.1 – ثلاثي كلوروإيثان	۱،۱،۱- نلاثي کلورو پثان
Ç1 Ç1	ÇI ÇI	Cl Cl
CI-C-C CI	H-C-C CI	H-C-C-C!
CI ČI	ĊI ĊI	Ĥ Cl
2،2،2،1 1.1 مداسي كلوروإيثن	ا ، 1 ، 1 ، 2 ، 2 – حماسي كلوروإيثان	2.1،1.1 رباعي كلوروإيثان



عدد حطوات التفعل السابق (ست خطوات) وبكن عدد النواتح المحتملة (تسع نواتج)

[استخداه ات مشتمّ ات الألكان ات الهالوجينيـة

الاستخدام	الصيعة البنائية	الصيغة لجزيئية	اسم المادة
أستحدم لمده طويلة كمخدر بوقف استحدام الكلوروفورم كمحدر _ على؟ لأن عدم التقدير الدقيق للجرعة اللازمة لكل مريض تسبب وفيات كثيرة.	Cl H C CI C1	СНСІ₃	انگلوروف ورم (ئلاثي کلورو ميثـان)
يستحدم كمخدر أكثر أمانًا من الكلوروفورم.	Cl F H-C-C F Br F	C2HBrClF3	ابهالوئـــــان (2- برومو-2- كلورو-1،1،1 – ثلاثي فلورو إيثان)
يستخدم في عمليات التبظيف الجاف	H C C CI H Cl	C2H3Cl3	ا،1،1 — ثلاثي كلورو إيثــان.
تستخدم بكميات كبيرة : (١) في أجهزة التكبيف والثلاجات (٢) كمواد د؛فعة للسوائل وانروائح.	F F C F F	CF4	اعریوبات • رابع فلورید ایکربون (رباعی فلورو میثاں)
🕜 كمنظفات للأحهزة الإلكترونية	F C-Cl	CF ₂ Cl ₂	• ثنائي كلوروثنائي فلوروميثان.

مميزات الفريونات

- 🍐 رحيصه الثمن.
- ₹ سهلة الإسانة.
 - 🕝 غير سامة
- 🧘 لا تسبب تأكل المعادن.

استخدام الفريونات كثبرًا في حياتنا البومية ...علل؟

لأنها تتمير بأنها رحيصة الثمن وسهنه الإسانة وغير سامة ولا تسبب تآكل للمعادن، ونذا نستحدم كثيرًا في أجهزة التبريد والتكييف، وتستحدم كموند دافعة للسوائل والروائح. وتستحدم كمنطفات للأجهزة الإلكترونية

أضرار الفريونات

تسبب بآكل طبقه الأورون التي تقي الأرض من أحصار الأشعة فوق البنفسجية ثم الاتفاق دولنًا على تحريم استحدام العربوبات بدايه من عام 2020 __علل؟ لأنها تسبب تآكل طبقه الأورون التي تقي الأرض من أحصار الأشعة فوق البنفسجية



🕜 التكسير الحراري الحفزي

التكسير الحراري الحفزي

تحويل النواتج البترولية الطويلة السلسلة والثقيلة (الأقل استخداما) إلى جريئات أصعر وأخف (الأكثر استحدامًا).

بجري عملته التكسير الحراري الحقري أثناء تكرير البترول إعلل؟

لتحويل ابنواتج البتروبية الطويلة السلسنة والثقيلة (الأقل استحدامًا) إلى جريدت أصغر وأحف (الأكثر استحدامًا)

وتتم عملية تسخين منتجاب البنزول الثفيلة تحت صغط مرتفع في وجود عوامن حفازة

لينتج توعين من المنتجاب (ألكانات وألكينات)

نواتج التكسير الدراري الحفزي الألكاءات

١ - ألكتاث دات سلسلة قصيرة وتستخدم كوقود للسيارات مثل الجارولين الذي يحتاجه العالم باصطراد مستمر

ألكيبات ذات سلسلة قصيرة مثل الإيثين والبروبين التي تعوم عبيها صناعات كيميائية كثيرة أهمها صناعة البوليمرات

$$C_8H_{18(\ell)} \xrightarrow{Heat-Pressure} C_4H_{8(g)} + C_4H_{10(g)}$$

بيوتين

التكسير الحراري للأبكان طويل السلسنة ينتج عنه ألكان واحد قصير السلسلة بالإصافة إلى ألكين أو أكثر قصير السلسلة



عند التكسير الحراري الحفري لمركب النوبان قد ينكون؟

- (١) إيثال وبروبان وبيوتين.
- 🕒 میٹاں وہروہاں وہنتین۔
- 🕣 بروبین وبیوتین وایئان.
 - 🔇 بنتان وإيثان وإيثين.

الأهمية الاقتصادية الأاكانات (الميثان)

الحصول على الكربون المجزأ (أسود الكربون)

يمكن الحصول الكربون المجزأ (أسود الكربون) بتسحين الميثان (بمعزل عن الهواء) لدرجة 1000°C

$$CH_{4(g)} \xrightarrow{1000^{\circ}C} \to C_{(s)} + 2H_{2(g)}$$
 میلروچین آسود انگریوں میلروچین

يدخل الكربون المجزأ بكميات كبيرة :

- 🕦 في صناعة إطارات السيارات.
- 🕎 كصيفة في : (الحبر الأسود البويات وربيش الأحذية)

الواقي في الكيمياء



وضح بالمعادلات لطط أثر الحر رة على الميثان. (في وجود الهواء – بمعرل عن الهواء).

الإجابة

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + energy$$

١ في وجود الهوء

$$CH_{4(g)} \xrightarrow{\quad 1000~C\quad } C_{(s)} + 2H_{2(g)}$$

💎 يمعزل عن الهواء

🕜 الحصول على الغاز المـائي

(التركيب

الغاز المائي :هو حليط من غاري الهيدروجين وأول أكسيد الكربون.

التدفير

$$CH_{4(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{-725^{\circ}C} CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$$

الاستخداج

💎 وقود قابل للاشتعال.

1) مادة مختزلة.



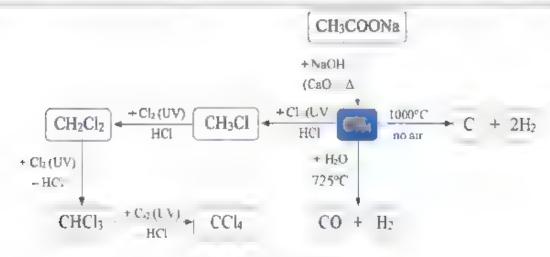
مبتديًا بأسيتات الصوديوم كيف تحصل على (أسود الكربون ـ العاز المائي) ؟

الإجابية

•
$$CH_3COONa_{(s)} + NaOH_{(s)} \xrightarrow{CaO} CH_{4(g)} + Na_2CO_{3(s)}$$

(1) CH_{41g},
$$\xrightarrow{1000 \text{ C}}$$
 C₈, + 2H_{21g}

(2)
$$CH_{4(g)} + H_2O_{tv}$$
, $\xrightarrow{25^{\circ}C} CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$



🛦 مخطط تفاعلات وتحضير المبدان

الرس 4 الالاينــات

الكيمياء العضوية



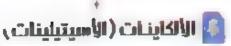
الميدروكربونات الأليفاتية غير المُشبعة مفتوحة السلسلة



📳 الألكينــات (الأوليفينات)

مجموعة مركبات غير مشبعة تتمير بوجود رابطة مزدوجه في السلسلة الكربونية.

- إ سيجما (٥) قرية صبعية الكس إ
- أ باي (π) الضعيفة سهلة الكسر.
 - C_nH_{2n} لعمون العلم له العمون العلم له C_2H_2 مثل: الإبثين (الإبثيلين) ما



مجموعة مركبات غير مشبعة تتمير بوحود رابطة ثلاثية في الملسلة الكربونية.

- أ سيجما ع) قوية منعنة الكسر.
- ع اي (π) الصعيفة سهلة الكسر.

- الفقور العملها: منافي العملها: C2H2

🗿 الألكينــات (الأوليفينات)

الالكيبات (الأوليميوت)

هيدروكر بودات توجد دين درات الكرادون في جريداتها رابطة مرادوجة او أكثر

CnH2n - - -

- تعتبر الأبكينات سلسلة متجانسة.
- تعتبر الألكينات مشبقه من الأنكابات بيتراع درتي هيدروچين من جريء الألكان المقابل

تسهية الألكينات بنظام الإيوباك

سبع نفس خطوات تسمية الأنكانات، مع ستبدال المقطع (آن) في سم الألكين بالمقطع (ين)

- تحدد أطول سلسلة كربوبيه تحتوي الرابطة المردوحة حتى وإن وحدث سلسلة أحرى أطول منها ولا تحتوي الرابطة المزدوحة.
- - يسبق أسم الألكين رقم ذرة الكربون الأقل (الأقرب ببداية السلسلة)
 نمتصلة بالرابطة المردوجة

الترقيم في الطرف الأقرب إلى الرابطة المردوجة بعض النظر عن موقع أي محموعات أحرى.
 CH₃

في حاله تماثل البرقيم من الطرفين بالنسبة للرابطة المردوجة بنجأ لشرقيم من الصرف الأقرب للتفرع،
 فإذا كان البرقيم متماثل بلجأ للبرقيم حسب الأبجدية للأسماء اللابينية للتفرعات

Cl-CH₂-CH-CH CH₂-Br

Cl CH2 CH-CH-CH3

ين 1 برومو - 4 - كلورو - 2 - بيوسي

ا كلورو 2 يوس



أكتب اسماء المركبات الأتية حميب نظام الإبوياك:

#ife#

- (١) 2 إيثيل ١ بيوتين.
- (¥) 3،2 − ثنائي ميثيل −2− بيوتين.
- 🌱 5 برومو 2 کلورو 2 میثیل 3 هکسین
- 4 − برومو − 4 − كلورو −1،۱،1 − ثلاثي فلو و − 2 − بيوتين.
 - (ه) 4،3 ثنائي كلورو –2 ميثيل –1 بيوتين.
 - 5.3 (¬) میٹیل − 6 فینیل − 3 هیتین.



التسمية الصحيحة للمركب 2– برومو –5– إيثيل – 4 – هكسين حسب نظام TUPAC هي



وسنتناول بالذكر الإبثين (الإبثيلين) كمثال على الألكينات من حيث تحضيره

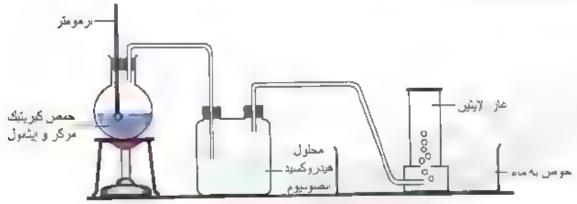
Ethene (C2H4)

أول أفراد الألكينات واسمه الشائع (الإيثيلين)

تدضير الإيثين في المختم

يُحصر الإيثين بانتزاع الماء من الكحون الإيثاني (الإيثانول) بواسطة حمص الكبريتيك المركز الساحل إلى (£180°C) $C_2H_5OH_{(7)} \xrightarrow{H_2SO_4} \begin{array}{c} ccrec \\ & & \\ & & \\ \end{array} \rightarrow C_2H_{4|g_3} + H_2O_{(v_3)}$

ڊستخدام جهار كالميين بالشكل :



▲ تجرية تحضير غاز الإيتين (الإيتبلين) في المختبر

ويتم هذا التفاعل عي خطوتين متتاليتين :

يتفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيث عند 80°C مكوناً كبريتات الإيثيل الهيدروچينية

٢ تبحل كبريتات الإبثيل الهيدروچينية بالحرارة عبد ℃180 ليبكون الإيثين

حمض کیرینیك 💎 (یثیل ((یثیلین)

بالجمع

H H

$$H - C - C - OH$$
 $H + H$
 $H - C - C - OH$
 $H + H$
 $H +$

الخواص العامة الألكينات

الخواص الفيزيائية

- المركبات الأولى من سلسبة الألكيدت التي تحتوي من (2 . 4) درة كربون فهي [غازات]
 - المركبات الوسطى التي تحتوي من (5: 15) ذرة كربون فهي [سوائل]
 - المركبات العليا التي تحتوي على أكثر من 15 ذرة كربون فهي (صلبة)
 - الألكينات مواد غير قطبية لا تدوب في الماء وإنما تدوب في المركبات العضوية
 مثل: الإثير و البنزين و رابع كلوريد الكربون.

(الخواص الكيويائية



- الألكينات أكثر يشاطأ من الألكانات
- الألكينات مركبات عير مشبعة بينما الألكانات مركبات مشبعه

لأن الألكييات تتمير بوحود الرابطة المردوحة. تكون إحدى هاتين الرابطتين من نوع سيجما (σ) القوية صعبة الكسر. أما الرابطة الأخرى فهي من نوع باي (π) الضعيفة سهلة الكسر،

بيتم الألكادت كل الروابط بها أحادية مشبعة من النوع سيجما (σ) انقوية صعبة الكسر



🚺 الاحتراق

تشتعل الألكينات في الهواء من حلال تفاعل طارد للحرارة وينتج ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء

 $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + Energy$

القابون انعام لاحتراق الانكينات

 $C_nH_{2n} + O_2 \xrightarrow{\Delta} n CO_2 + n H_2O$

🕜 الإضافة

تفعلات الإصافة على الألكينات كثيرة وأشهرها أربعة تفاعلات هي :

صافة لهيدروچين (الهدرجة) الهالغيات (الهلجنة)

إصافة هالبدات انهيدروچين (الأحماص الهانوچينية). (د إصافة الماء (الهيدرة الحفرية)



🚺 إضافة العيدروجين (العدرجة)

تتفاعل الألكينات مع الهيدروچين في وجود عوامل جعازة، مثل. البيكل أو البلابين مع النسخين ويتكون الألكان المعابل، حيث تحتاج كل رابطة باي (π) مول واحد من الهيدروجين لكسرها مقابل مول من الهيدروكربون



كيف تحصل على: الإيثان من الإيثانول ؟

#phyll

$$\bullet \ \, C_2 H_5 O H_{7} \xrightarrow{H_2 S O_4 \ conc} C_2 H_{4(g)} + H_2 O_{(v)} \quad \bullet \ \, C_2 H_{4(g)} + H_{2(g)} \xrightarrow{N_1 \ or \ Pt} C_2 H_{6(g)}$$

🧲 (خاذة العالودينات (العلدنة)

يستحدم هذا التفاعل للكشف عن عدم التشبع في الألكينات.



كيف تميز عملياً بين: الإيثين (الكين) و الإيثان (الكان) ؟

الإيثان (الكان)	الإيثين (آلكين)	التجرية
لا يتعير لون البروم الأحمر	يرول لون البروم الأحمر وينكون	بإضافة البروم المداب في رابع كثوريد
لعدم تفاعله معه بالإضافة	2 ، 1=شائي برومو إيثان عديم اللون .	،بكريون إلى كل منهما وبرج الأبيوبتين.



ما الصبغة العامة للمركب المُشيع الداتج من إصافة البروم الدائب في CCl₄ إلى الألكينات؟

- CnH20-2Bt2
- $C_nH_{2n+2}Br_2$
- C₀H_{2n-2}Br₄ (2)
 - $C_0H_{20}Br_2$ (5)



🚮 إضافة هاليدات الهيدروجين (الأحماض الهالوجينية) (HX)

تتفاعل الألكيبات بالإصباقة مع هاليدات الهيدروچين وهي ماده غير متماثلة حيث تنكسير الربطة باي (π) وتتصبل درة هيدروجين برحدي درتي الكربون في الرابطة باي (π) ودرة الهالوچين بدرة الكربون الأحرى ويتكون هاليد الألكيل المُقابل، وتتوقف نواتج الإضافة على نوع الألكين.

الألكين غير المتماثل	الألكين لمتماثل
لألكين الدي تكون فيه درتي الكربون المتصلتين بمرابطه	الألكين الدي تكون فيه درتي الكربون المتصنبتين بالرابطة
المردوجة ترتبطان بعدد غير متساوٍ من ذرات الهيدروچين	المردوجة ترتبطان بنفس العدد من درات الهيدروچين.
إ بيوتين أتكين غير متماثل علل؟	🖫 بيوس الكس مثماثل عس؟
لأن 1- بيوتين دC+ - C++-CH2CH3 ترتبط درثي كربون	لأن 2 بيوتين CHa Cli CH CH ترتبط دربي كريون
برابطة المردوحة بعدد محتلف من در ت الهيدروچين	الرابطة المردوحة بعدد متساو من درات الهيدروچين.



الإضافة على الألكين المتماثل

 Γ تصاف درة مهيدروچين (H^*) على أي من درتي الكربون وتصاف درة الهانوچين على درة الكربون الأحري

الإضافة على الألكين غير المتواثل

تصاف درة الهيدروچين (H) إلى درة الكربول الأعلى بالهيدروچين (لمتصلة بعدد أكبر من در ت الهيدروچين) بيتما تصاف درة الهالوچين (X) إلى درة الكربون الأفقر بالهيدروچين (المتصلة بعدد أفن من درات الهيدروچين) وسمى هذه القعدة بقاعدة ماركوبيكوف

فاعدة ماركوبيكوف

عد إصافة متفاعل غير متماثل (H+ X أو H+ OSO3H أو H+ OH) إلى الكين غير متماثل فإن الجراء الموجب (*[]) من المتفاعل يضاف التي ذراة الكربول الجاملة لعند أكبر من درات الهيدروجين، والجزء السالب (-X) يصاف إلى ذرة الكربون الحاملة لعدد أقل من ذرات الهيدروجين.



كتب معادلة تفاعل: كلوريد الهيدروجين مع كلورو إيثين.





🔼 إضافة الواء (العيدرة الحفزية)

لا يتم إصافه الماء إلى الأنكبيات إلا في وجود وسط حمضي . علل؟

لتوفير بوناب الهيدروچين الموجبة اللازمة لكسر الرابطة باي (π) لأن الماء إلكتروليت صعيف.

· إضافة حمض الكبريتيك المحمف إلى الإيثين بيتكون كبريتات الإيثيل الهيدروجينية.

$$H H C = C + H OSO_3H_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} H - C - C = OSO_3H_{(aq)}$$
 $H H H$

جمص كبريبيك ايثبى (إسبنيس

كبرينات زينين هيدروجيب

التحلل المائي لكبريتات الإيثيل لهيدروچبيه يتكون إيثنون (كحول إيثيلي)

بالجمع ---

الهبدرة حفزية



ما ناتج الهيدرة الحفرية للمركب CH2CHCHCH2 ؟

- (1) 4،1 ثنائی هیدروکسی –2 بیوتین
 - 🕒 4/1 🧈 ثنائی هیدروکنوی بیوتان.

- 🕑 3،2 تنائي هيدروکسي –2– بيوس
 - 🤇 2، 3– ثنائی هیدروکسی بیوتان.

😘 الأكسدة

تتأكسد الألكيبات بالعوامل المؤكسدة مثن فوق أكسيد الهيدروچين 4202 أو ببرمنجدات البوناسيوم القلولة السفسجية ΚΜπΟ4 وتتكون مركبات ثنائية الهيدروكسيل تعرف والحسولات

(تفاعل بایر

هو أحد أبو،ع بفاعلات الأكسدة ويستحدم هذا التفاعل في الكشف عن الرابطة المردوجة، فعند إمرار الإيئين في محنول برمنجنات انبوتاسيوم في وسط قلوي يرول نون برمنجنات البوتاسيوم البنفسجية

يئين (إبيلون)

پئينين جنبكول

الم تدریب 🚮

كيف تحصل على : مركب ثناني الهيدروكمبيل (بيثيلين حليكول) من مركب أحادي الهيمروكسيل (الإيثانول) ؟

A do W

لانتياج جينوا هو نقاده لاساسية الفاعة للحمد بماء في ميريات نسبات ال<mark>عيا</mark> ^

لأنه يكون روابط هيدروچينية مع جريئات الماء فيمنع تجمع حريئات الماء مع بعضها على هيئة بلورات ثلجية



الدريب 🚺

كيف نميز عملها بين ۽ الإيثين (ألكين) و الإيثان (ألكان) ٢

Apply 18

الإيثان (أبكان)	الإيثين (ألكبن)	النجربة
لا يرول لون البرمنجنات	يرول لون البرمنجيات البنفسيجية لتأكسند	إمرار كلاً منهما في محلون برمنجات
البىفسحية	الإيثين لي إيثيلين چليكول	البوناسيوم في وسط قبوي.

المرتبات الم

اكتب معادلة تفاعل محلول مرسجات اليو تسبوم في وسط قلوي مع مراكب 2- ميثيل [البراوس ؟

A.A.



عند صافة محلول برمنجيات البوتاسيوم في وسط قبوي إلى المادتين (A) . (B) كلا على حدة،

لوحط روال اللون مع المادة (A) فقط وعدم روال اللون مع المادة (B)

أي مما بلي يُعد صحيحاً؟ ____

الجريبي ۲۱

- المركب (A) هو 2- مبثيل 2 بنتين وتمت الإصافة إلى درتي الكربور 2 ، 3
- 2. 1 هو 2 = ميثيل −2 بسين وتمت الإصافة إلى ذرتي الكربون (A)
 - 🕣 المركب (B) هو بروبين وتمت الإصافة إلى ذرتي الكربون 2 ، 3
 - (B) المركب (B) هو بروبين وتمت الإضافة إلى ذرتي الكربون 1 ، 2



يعتبر تفاعل [– بيوتين مع فوق أكسيد الهيدروجين (عديم اللون) تماعي

- 🕥 أكسدة واختزال ويعتبر كشفاً عن الرابطة المزدوجة
- 🝚 أكسدة فقط ولا يعتبر كشفاً عن الرابطة المزدوجة.
- 🕒 اكسدة واحتزال ولا يعتبر كشفاً عن الرابطة المزدوجة.
 - ③ أكسدة فقط ويعتبر كشفأ عن الرابطة المزدوجة

3 البلمرة

كلمة **(بوليمر)** كلمه لاتيبية الأصلال معياها عديد الوحدات، وتعبير عملية البلمرة من التفاعلات الكيميائية الهامة التي فتحت الباب على مصراعيه لتحصير العديد من المنتجات التي ساهمت في اردهار الحصارة

التلهج قالب

عدرة على تجمع عدد كبير من جريثات مركبات بسيطة سمى مولومر يتراوح عددها من المئة حتى المبيون لتكوين جزيء كبير عملاق ذو كتلة جزيئية كبيرة يسمى بوليمر

تمويمر monomer) الجريء الصغير

التوليية (P. ١, mcc). ت**جزيء الك**بير

Me nei Dimer

وحثة واحدة

وحدثين

Tr mar

Lrimer ٹلاٹ وحداث الم وحداث

P Iv ner

عديد وحدات

البلمرة نوعان

🕕 البامرة بالإضافة

تتم بإصافة أعداد كبيرة جداً من جريئات مركب واحد صغير وغير مُشبع إلى بعضها لتكوين جريء مُشبع كبير جداً أمثـلة - البولي إبثيلين PE – بولي بروبيس PP – بولي قاينيل كنوريد PVC – البَفون PTFE

· باورة الألكينات

تتمير الألكينات بتكوين بوليمرات بالإضافة، فعند نسجين الإيثين (كتلته الجرنئية ± 28) تحت ضغط كبير(10000 atm) في وجود فوق الأكسيد كمواد باد**نة للتفاعل،** يتكون البولي الإيبيس (كتلته الحريثية = 30000)

تفسير عملية بأمرة الإيثين بالإضافة

- ١ الرابطة باي تبكسر ويتحرر إلكتروبي هذه الرابطة ويصبح بكل ذرة كربون إلكترون خُر
- ترتبط درات الكربون عن طريق إلكتروناتها الخرة مع بعضها بروبط تساهمية أحادية مكونة سلاسل طويلة من جريئات
 البُوليمن ويتبين ذلك من المعادلات الآنية

الراغض وسدادا فالمساب ومستاني فالمحالية واعم سمحداليها سر عصرو الاستخدامات الحواص الاسم التجاري بيونيمر الموتمر – الرفائق والأكياس البلاستيث H H H - الزجاحات البلاستيك بين ويتحمل CC وتراسس – الخراطيم المواد الكيميائية · (PE) HH إيثين - انسحاد H H (¢-¢+ – المقارش ہولی بروبیلین فوي وصلب الشكائر البلاسيت CH₃H ^B (PP) CH₂H - المعليات يوپ برويين برويين - مواسير الصرف الصحي والري. C! H Cl H - أحذية ہولی قاینیل $\dot{c}=c$ – خراطیم میاه لين وقوي كلوريد H H – عوازل الأرصياب (PVC) عدید (بولی) كلوروايش – جراكن الزبوت المعدبية كويا فاسا - تبطین أو بی انظهی (النیفال) - يتحمل الحرارة F F حبوط جراحيه -- عير قابل للإلتصاق C = Cتِفلون عارل للكهرباء. F (PTFE) - خامل. عدید (بولی) رياعي فلورو رباعي فلورو إينين Limit

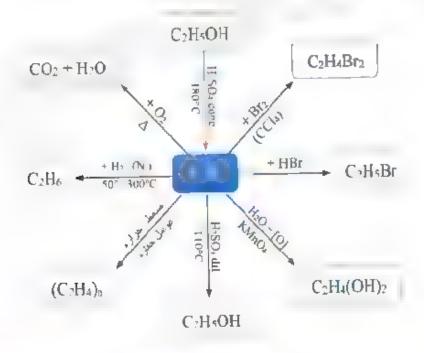


🖰 البامرة بالتكالف



تتم بين مونمرين مختبقين يحدث بينهما عمليه تكاثف أي ارتباط مع فقد جريء بسليط مثل أنماء ويتكون بوليمر مُشترك Copolymer ويعتبر هو «وحده الأولى التي تستمر فيها عملية البلمرة بين جريئاتها. وسننعرض لدراسه هذا البوع فيما بعد وفيما يلي معادلة تخطيطية لعملية بلمرة التكاثف :

البلمرة بالبكاثف	لبلمرة بالإصافة	
تتم ہیں مونومرین مختلفین عالیاً یحدث بینهما	تتم بإضافة أعدد كبيرة ح أمن جزيئات	
	مركب وأحد صفير وغير مُث ع إلى بعضها	التعريف
الأونى التي تستمر فيها عمليه البلمرة بين جريثانها.	ليکوين جريء مُشبع کبير - د.	
تكاثف,	إصافة.	بوغ التفاعل
الباكليب – الداكرون.	بوپ إيثينين – تحون	أمثية



🔺 محطط تفاعلات وتحصير 🚬

لضمان الجمنول على الدرجة النهاسة بادر باقتناء الوافي الأسئلة والمسائل بنظام Open Book استلة لا يحرج عنها الافتحان



الدرس (5) الألكاينــات

الالكاينات (الأهيتيلينات)

مجموعة الهيدروكربوبات مفتوحة السلسلة توجد بين درات الكربون في السلسنة الكربونية رابطة ثلاثية واحدة على الأقن.

CnH2n 2 32 2

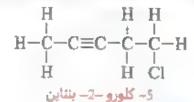
اللاحظ ال هذا القانون يحص الأندسات التي تجيوي على الطه عاليه واحياه فعظا

- كل مركب من الأتكايبات يقل درتي هيدروجين عن مثينه من الأنكيبات، وأربع درات هيدروچين عن مثيله من الألكانات
 - كل مركب يزيد عن الذي يسبقه بمجموعة ميثين (CHz)
 - بعتبر الألكاياب سلسلة متجانسة ... علل؟

لأنها مجموعة من المركبات يجمعها فانون جريئي عام تشترك في الحواص الكيميائية ونتدرج في الحواص الفيريائية

تسمية الألكاينات بنظام الإيوباك

- يتبع نفس الطريقة السابعة التي استخدمناها في تسمية الأنكانات بعد استبدال النهاية (أل) بالنهاية (يل)
- بحتار أطول سلسله كربوشة متصلة تتصمل الرابطة الثلاثية حتى وإل وجدت سلسه لا تحبوي على الرابطة الثلاثية.
 - ٧ ترقم السلسلة ص الطرف لقريب لترابطة الثلاثية بغص التطر عن موقع أي مجموعات متفرعة أحرى
 - يسبق سم لألكايي رقم درة الكربون الأقل المنصلة بالرابطة الثلاثية



المرتب 🚺

أكتب أسماء المركبات الآتية حسب نظام الإيوباك:

北地灣

- -2 برومو -5 كلورو -5.2 ثنائي ميثيل -3 هكساين.
- 1- برومو -1- كلورو 4 فلورو -4 ميثيل -2 بساير.
 - 🥡 2- كلورو -3 أوكتاين.
 - 6- میثیل 6 فینیل –3 هبتاین.



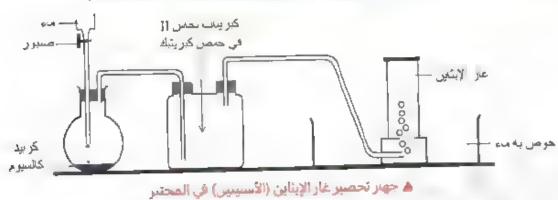
وسنتناول بالذكر الإيثاين (الأسيتىلين) كمثال على الألكسات

Ethyno (Ling) Juliy

أون مركبات هذه المحموعة الإيثاين (C2H2) واسمه الشائع (ا**لأسيتيلين**) والذي سميت هذه المجموعة باسمه

🚺 لدخير الإيلاين في المظبر

يُحضر بتنفيط الماء على كربيد الكالسيوم (ثاني كربيد الكالسيوم) ، باستخدام جهاز كالمبين بالشكل :



عروب المراجب المراجب المعلم على مجلول كريباء المراجب التي حمل الموجودة في كربيد الكالسبوم الإراثة غاز كبريتيد الهيدروچين وغاز الغوسفين الناتجين من الشوائب الموجودة في كربيد الكالسبوم

🚺 لدضير الإيثاين في الصناعة

يُحصر الإيثاين في الصناعة من العار الطبيعي المحتوي على نسبة عالية من عار الميثان بالتسحين لدرجه حرارة أعلى من 1400°C ، ثم التبريد السريع للناتج.

$$2CH_{4(g)} \xrightarrow{1500^{\circ}C} C_2H_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$
 میثان



وضح بالمعلالات فقط كيف تحصل على الإيثاين من أسبتات الصوديوم؟

aph#

$$\begin{array}{c} CH_{3}COONa_{(s)} + NaOH_{(s)} \xrightarrow{CaO} CH_{4(g)} + Na_{2}CO_{3(s)} \\ 2CH_{4(g)} \xrightarrow{.500^{\circ}C} C_{2}H_{2(g)} + 3H_{2(g)} \end{array}$$

ر الخواص الكيميائية

الألكانتاب مركبات شديده البشاط ... علل؟

لأنها تحبوي بين درات الكربون على رابطة ثلاثية إحدى هذه الروابط من النوع سيجما (σ) القوية، ورابطتين من النوع باي (π) الصعيفة سهلة الكسر

تفاعلات الألكاينات



- 🚺 الاحتراق
- 🚺 في الهواء الجوي (كمية محدودة من الأكسوين)

يحترق الإيثاين في الهورة بلهب مُدحن .. عيل؟

لاحتو ثه على نسبة كبيرة ص الكريون لا يكفي أكسجين الهواء لحرقها فيحترق بنهب مُدحن

$$2C_2H_{2(g)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + 2C_{(g)}$$
 مختن آسود

😄 في الأكسوين النقي (كمية وخيرة من الأكسوين)

يحترق الإيثايي تماماً معظياً ثاني أكسيد الكربون وبحار الماء من خلال تعاعل طارد لتحرارة.

$$2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + Heat$$
 الهب الأكسى لسيسي

يستخدم لهب الأكسي أسسلين في تجام وقطع المعاس ...ع<mark>لل؟</mark> لأن درجة الحرارة المنطلقة من هذا التفاعل (£3000) كافية لتجام وقطع المعادن

ر العامون العام الاحتراق الالكانسات في كميه وهير د من الاقمنحي $-C_nH_{2n-2}+$ $O_2 \xrightarrow{\Delta} n CO_2 + (n-1$, H_2O

🕝 الإضافة

تتم الإصافة في الأثكابيات على مرحلتين على؟

لأن الرابطة اشلاثية تحتوي على رابطتين باي (π) الصعيفة يتم كسرها على مرحلتين.

تفاعلات الإصافه على الأنكينات كثيرة وأشهرها أربعة تفاعلات هي :

- (أ) إضافة الهيدروجين (الهدرجة).
- (١٠) [ضافة الهالوجينات (الهلجنة).
- (ح) إضافة هاليدات لهيدروچين (الأحماص الهالوجيبية).
 - (د) إضافة الماء (الهيدرة الحفزية)

الصف الثالث الثانوي -----

[YY]



إضافة الميدروجين (المدرحة)

ونتم في وجود لنبكل المجزأ .. هل تتــذكــر لمــاذا؟

$$H C \equiv C - H_{(g)} \xrightarrow{+ H_2 / \Delta} H - C - C - H_{(g)} \xrightarrow{+ H_2 / \Delta} H - C - C - H_{(g)} \xrightarrow{+ H_2 / \Delta} H - C - C - H_{(g)}$$

إينابي (أستيلين)

ايتين (ريبيلين)



وضح بالمعادلات فقط كيف تحصل على: الإيثال من (كربيد الكالسيوم - الميثان) ؟

أيفاد الإجابة

ہ میثاں ← ہٹایں ← اپٹیں ← اپٹر

البروم الأحمر

کربید کالسیوم ← (بٹاین ← (بٹین ← زبٹان



🧲 إضافة العالوجينات (العلمنة)

يتفاعل الإيثاين مع محلول البروم بالإصافة ويرول لون البروم الأحمر.

$$H-C=C-H_{,g}+Br Br_{(')}\xrightarrow{CCl_4}H-C=C-H_{(f)}\xrightarrow{H-Br-Br_{(f)}}H-CC\xrightarrow{Br}Br$$

$$H-C=C-H_{,g}+Br Br_{(f)}\xrightarrow{Br}H-CC\xrightarrow{Br}H-CC\xrightarrow{C}H_{(f)}$$

إيثاين (أستبلين)

[اڭ-ئال برونو إشي

ادا 2،2 - رومو يثان

استجدام مواد مهدئة عبد نفاعن الكلور مع الألكانيات _علل؟ لأنه يتفاعل معها يشدة وقد يكون التفاعل مصحوباً بلهب وضوء.



كيف تمير عملياً بين: الإيثاين (ألكاين) و الإيثان (ألكان) ؟

nghia

الإيثان (ألكان)	الإبثاين (ألكاين)	التجرية
لا يرول اللون الأحمر للبروم لأن الإيثان	يرول لون البروم الأحمر لأن الإشاين	بإصافة محلول البروم المداب في رابع
مركب مشبع لا يتفاعل بالإضافة	مركب غير مشبع بتفاعل بالإصافة.	کل <mark>ورید انکربوں اِلی کل منه</mark> ما



مركب هيدروكربوني يتفاعل 0.5 mol منه مع 1 mol من البروم المُداب في رابع كلوريد الكربون فإن صيغة المركب النانج ...

C_nH_{2n} 2Br₄ J

 $C_nH_{2n-1}Br_2$

 $C_nH_{2n}Br_4$

 $C_nH_{2n}Br_2$

﴿ظَامَةَ الْأَحْمَاضُ الْمَالُوجِينَيَةً أَوْ مَالَيْدَاتَ الْمَيْدُ رُوجِينَ ﴿HX)

وبلاحظ تصبق قاعدة ماركوبيكوف على المرحبة الثابية من انتفاعل السابق

المراتب الم

مبتدئاً بالأسبئيلين كيف تحصل على (2،1-. ثناني برومو إيثار)؟

2:4:1

$$H-C \equiv C-H_{(g)} + H_{2(g)}$$
 $\Rightarrow H \stackrel{|}{C} = C-H_{(g)} + HBr = H \stackrel{|}{C} - C-H_{(g)}$

Br Br

البين

🔕 إضافة الواء (السيدرة الحفزية)

يتماعل الإنثايي مع الماء بالإصافة ودلك في وجود عوامل حقارة مثل حمص الكبريتيك (%40) وكبريتات الزئبق ∏ عند (60°C) لتكوين الأسبتالدهيد (الإيثانان)

- يستغل هذا البغاعل في صباعة حمص الإيثانوبك (الأسيتيث أو الخليك) وذلك بأكسدة الإيثانال (الأسيتالدهيد)

استاندهید (إیعان)

حمص آسيبك رايد بويث

يمكن كذبك الحصول على الإيثانون (الكحون الإيثياني) باختران الإيثانال (الأسبنالدهيد)

استعالت هيد (إيناس)

کحول پنیان (اِنسول)





عند _إصافة 2<mark>mol</mark> من محلول البروم الأحمر المذاب في رابع كلوريد الكربون إلى 1mol من المركبات

(2– بيوتاين ، بنتان ، 2– هكسين) فإن الاحتيار الصحيح بما يحدث في لون المحلول هو

2– مكسين	ېئان	2– بيوتاين	الاحتيار
يظل كما هو	يختفي اللون	يطل كما هو	(+)
يحتفي اللون	يطل كما هو	يظل كما هو	6,
يظن كما هو	يظل كما هو	يطل كما هو	3
يطل كما هو	يظن كما هو	يحتفي انلون	(3)



Z ، Y ، X ثلاثه هيدروكربونات مفتوحة السلسلة. فإذا كان:

(X) يتفاعل بالإضافة على مرحلتين.

(Y) جميع روابطه من النوع سيجما القوية.

(Z) يزيل لون محلول برمنجنات البوتاسيوم في وسط قلوي.

أي من الاحتيار ت- بتالية بعد صحيحاً للتعبير عن المركباب Z , Y , X ع

X	Y	Z	الاختيار
ألكين	ألكن	ألكاين	()
ألكبن	ألكايي	ألكان	۵,
الكايي	أبكان	ألكين	3
ألكن	ألكين	ألكاين	5

$$C_2H_6 \xrightarrow{H_2} C_2H_4 \xrightarrow{H_3} C_2H_4 \xrightarrow{H_3} C_2H_4 \xrightarrow{H_3} C_3H_3$$
 $C_3H_6 \xrightarrow{H_2} C_2H_4 \xrightarrow{H_3} C_3H_4 \xrightarrow{H_3} C_3H_3$
 $C_3H_4 \xrightarrow{H_3} C_3H_4$
 C_3H_4
 C



لحرس 6 الميدروكربونات الطقية

الكيمياء العضوية



الهيدروكربونات الدلقية المُشبعة

Constitution of assign

الالكابات الحشبة

هيدر وكربودات اليفاتية حلفية مشيعة، تحوّي جرياتها على ثلاث نرات كربون فأكثر.

لللكيات الأبيفانية. (۲٫۱۲۵) وهي نفس الصيغة العامة للألكيات الأبيفانية.

ه تكتب الحلفية والأنكسات التي تحلوي على نفس على الراب الكربول من المستنهات الحربية العين الاتفاقهما في الحواص الفيريائية والخواص الكيميائية. والخواص الكيميائية.

الأفراد الأولى من الألكانات الطقيه

لا تحتلف تسميتها عن مثبلتها عير الحلقية سوى وضع (سيكلو) في المقدمة، أو (حلقي) في النهاية لتدل عني التركيب الحلمي

هکسان حلقی (سیکلو هکسن)	بىتان جىقى (سىكلو بىتان)	بيوتان حيقي (سيكلو بيوتان)	برویاں حیقی (سیکنو برویاں)	اسم لمركب بطام الأيوباك
H H H H H H H H H H H H H H H H H H H	H H H H C C H H H H H H	Н Н Н С-С-Н Н-С-С-Н Н Н	н н С н-с-с-н н н	الصيغة البنائية
C ₆ H ₂	C«H _{I0}	C ₄ H ₈	C ₃ H ₆	الصيعه الجريثية
109 5°,	تقترب من	90°	60°	الزوايا بين ابروابط



أوليڤين عدد الذرات الكلية في الجريء الواحد منه (18) ذرة، فإن عدد أيرومراته غير المنفرعة يكون

13 (1)

6 (-)

4 (-)

33



Ç., _LJL

١٠ البرودي الخلفي والبنودي الخلفي البرايس طالب الدونان والبنودي العادي

لأن الروايا بين الروابط في البروبان الحلفي °60 وفي البيونان الحلقي تساوي °90 وهي تقل عن الروايا °109.5 الموجودة في الأنكابات غير الحلقية مثل البروبان والبيونان العادي وتؤدي هذه الروايا الصعيرة إلى تداخل صعاف بين الأوربيتالات الدرية، وبالتالي يكون الارتباط بين ذرات الكربون صعيفًا في هذه المركبات لذا لجد أنها بشطة

👣 السيكلو بنتان والسبكلو هكسان مركبان مستقران (ثانتان)

لأن الروايا بين الروابط تقترب من 1**09.5**° وبالتالي يكون التداحل بين الأوربيتالات قوياً وتكون روابط سيجما قوية

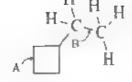


البرويان الحلقي يكون مع الهواء حليط شديد الاحتراق بينما البرويان العادي أقل لشاطأ بكثير فاحترافه يكون عادي مما يدل على أن البرويان الحنقي أكثر نشاطاً من البرويان العادي.



أي مم يلي صحيح بالسبة للروابط سيجما B A ؟

- الرابطة (A) سهية الكسر بينما الرابطة (B) صعية الكسر
- الرابطة (A) صعبة انكسر بينم الرابطة (B) سهلة الكسر
 - 🕞 الرابطة (A)، والرابطة (B) سهلة الكسر.
 - الرابطة (A) ، والرابطة (B) صعبة الكسر.



قواعد تسمية الألكانات الدلقية بنظام الإيوباك

	تسمية الإيوباك	أمثلة	حطوات تسمية الإيوباك
Į.X	2،2،1 ثلاثي ميثىل بيوتن حلقي	CH ₃	 ترفيم الحيقة مروراً بالانجاه الدي يحدد موقع لتفرعات بأقل الأرفام
(√)	2،1،1 – ثلاثي ميثيل بيوتان حلقي.	CH ₃	الممكنة.
(#)	3- برومو -5- کلورو - ا- اینترو هکسان حنقی.	NO ₂	- تكتب الفروع حســب النرتيب الأبجدي لأسـمائها اللاتينية بفص
(∀)	1– برومو –3– كلورو –5– نيبرو هكسان حلقي.	CI Br	النظر عن أرفام موقعها وتنتهي باسم الألكان الحلقي.
(×)	ا – برومو –2– ميثين – 3،3– ثنائي كلورو بنتان حلقي	CI_CI CH ₃	بعدم المنابي المحقوي. - إذا تسـاوي مجموع أرقام الفروع
(<)	3– برومو – 1 ا – ثنائي كنورو –2– ميئيل بنتان حئقي.	Br_	بلجاً للأبجدية اللاتبنية في الترقيم

الاسم الكيميائي للمركب C2H5 ببعدم الإيوباك

- آ 3 ميثيل –1 إيثيل بنتان حلفي
- -ً 2– _إيثيل 4 ميثيل سان حنفي.

- 🕥 1– إيثيل –3– ميثين بنتان حلقي
- 🧿 1 ميثيل 4 إيثيل بنتان حلقي.

🗾 الميدروكربونات الطقية غير المُشبعة المركبات الأروماتية (العطرية)

مير الكيميائيون الفدماء بين توعين من المركبات العصوية هما المركبات الأليفاتية والمركبات الأرومانية

المركبات الأرومانية (العصرية)	المركبات الأليفانية (ابدهبية)	
من بعص الرتبجات وبعص المنتجات الطبيعية	ص الأحماص الدهنية	الاشتقاق
بها سبه أقل من الهيدروچين	بها سبة عانية من الهيدروچين	سبة لهيدروچيــن
البنزين العطري وC ₆ H	الميثان CH ₄	أول أفـــرادها



تسميه المركبات الأرومانية بالمركبات العطرية علل؟

لأن لها روائح عطرية مميرة.

- بيزين السيارات هو الجارولين الذي بختلف تركيبه تماماً عن البنزين العطري.
- توجد المركبات العصريه في شكل حنفة بنزين واحدة أو حلقتين أو أكثر بمشتقاتهم العديده.



naphthalene

البقثالين



البيزين العطري



anthracene

الأنثراسين

الصيغة البنائية البنزين العطري



ستغرق لتعرف عني مصبغة الشاشة للشرش نسوات عوالله

لأنه: (١) يتفاعل بالإضافة وبالإحلال.

(٢) طول الروابط بين درات الكربون وسط بين طول الرابطة الأحادية والمردوجة، وغيرها من الحواص التي حيرت العلماء مدة طويلة.

> توصل العالم (كيكوب Kekule) عام 965. إلى الشكل السداسي الحلقي المنتطم سبرين



معلومة إلرائية 👙

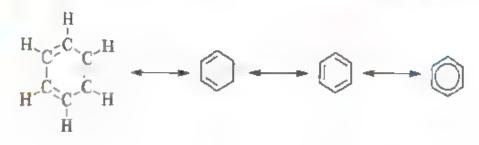
طول الرابطة الأحانية (٢٠٠٥) I 54 Å

طول الرابطة الثنائية () =)) 1.34 A

طول الرابطة في حلقة البنزين 1 '9 1



غدل الحلقة داحل الشكل المداسي على عدم تمركز الإلكترونت المئة عند ذرات كربون معينة.





ر الاريب آي

أكتب الصيفة الجزينية وعدد الروابط باي في كل من المركبات الأرومانية التالية.



في المركبات الأروماتية يمثل كل ركن في الحلقة درة كربون، وكل كربون ترتبط بذرة هيدروچين ماعداً

- درة الكربون المشتركة بين حلقتين أو ثلاثة
- ذرة الكربون المرتبطة بأي فرع غير الهيدروچين.

عدد الروابط باي (π) داخل طقات البنزين في المركبات الأرومانية بمباوي نصف عدد درات الكربون المكوبة للطقات مثل:

معلومة إثرانية

البنزين 3 روابط باي π النظالين 5 روابط باي π الانظر اسين 7 روابط باي π ثنائي العيميل 6 روابط باي π

		and off		
£	-	(1)	0	
	H H H H	H H H	H H H	الصيغة البنائية
C ₂₀ H ₁₂	C 4H10	C ₁₀ H ₈	C ₆ H ₆	الصيغة الجريئية
10	7	5	3	عدد الروابط بايπ

(Carrier of the Control of the Cont

ما الصيغة الجزيئية لمركب الفلورين

- C17H22
- C16H13 🕒
- C13H9 (**
- C13H10 (3)



ما عدد الروابط باي في المركب التالي C6H5CHCHC6H1 ؟

- 1 (1)
- 40
- 6 €
- 7 🕤

الدريس 🕞	_	

(تسمية مشتقات البنزين العطري

🚺 أحادية الإطلال

تسمى بذكر سم الدرة أو المجموعة الداحلة مصحوباً بكلمة ببرين ونهاجم الدرة أو المجموعة الداحية أي درة من الذرات الستة المتكافئة في الحلقة



شق (مجموعة) الأربيل -Aryl radical (Ar - بالشق الدائج من برح برة هيدروجين من المركب الأروماتي ويرمر به برمر (Ar)

عثيال شق الاريل الباتح من بزع درة H من جزيء البيرين بسمى شق الفينيل Phenyl (C₆H₅)



لا تحریب 🚮

قَارِن بِين : شائي العبيل و العثالين «من هيث : الصبعة الجريبية و السانية لكل منهما»

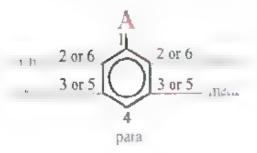
Bifo#

ثبائي الفيبيل	الىمئالين	وجه المفارية
C ₁₂ H ₁₀	C ₁₀ H ₈	الصيغة الجزيئية
\bigcirc - \bigcirc		الصيغة البناثية

🚺 ثنائية الإحلال

إدا كان البنزين ثنائي الإحلال فيوجد في ثلاثة متشابهات هي :

- ١ أورثو (ortho) ويرمر لها بالرمر (٥٠) الموضعين (6, 2)
- ميتا (meta) ويرمر لها بالرمر (-m) بموضعين (3,5)
 - 🥡 بارا (рага) ويرمر لها بالرمز (-р) الموضع (4)





وتتم التسمية طبقاً للقاعدة المبيئة في الجدول التالي ·

نوع التسمية	التسمية	أمثبة	طرىقة لتسمية
شائعة	آور و — بروموکلوروپنرین. [*] ورنو → کلوروپروموپنرین.	Cl	۱ بسمیه استاعه
يوباك	ا – برومو –2 – کلوروبترین		Ortio
شائعة	ميتا – كٺورويتروبىزين. مىتا – نېئروكلوروسزين.	CI-O	Meta Meta Para
إيوناك	ا – کلورو –3– بیتروببریں	NO ₂	∀ سمت لاي ت
شئعة	سر – ثنائي کلوروبنزين.	CI	نضع للفرعين أفل أرقام ممكنه وتعطى الأرقم حسب
إيوباك	1 ، 4 – ثنائي كلورو بىزين.	CI	الترتيب الهجائي

يعتمد بوع الناتج على طبيعه المجموعة أو الدرة التي استبديث بدرة الهيدروچين الأولى (A) وقد وجد أنها تنقسم إلى نوعين :

وجموعات توجه الاستبدال الثاني للموقعين أرثو وبارا معآ

وتشمل كل من .

▼ مجموعة الهيدروكسيل (OH)

مجموعه الأنكيل (R –) مثل الميثيل (CH₃)

(-X) - F Cl, Br, [] درة الهالوچين عدرة الهالوچين

* مجموعة الأمينو (NH_{2 -})

طولويس

أورنو – كلوروطونوين

نار – گوروطونوین

مجموعات توجه الاستبدال الثاني للموقع ميتا

وتشمل كل من :

(C=O) «الكربوبيل» (C=O)

آ مجموعة الألدهيد «العورمين» (CHO)

۵ محموعة البيترو (۱۹۵۰)

▼ مجموعه الكربوكسيل (COOH)

$$\begin{array}{c}
NO_2 \\
O \\
(\ell) + Cl_{2(g)} & Fe \\
\hline
Cl_{(\ell)} + HCl_{(g)}
\end{array}$$

ليتزوينزان

مينا – تاورو بينروسرين

Tr Control of

الواقي في الكيمياء

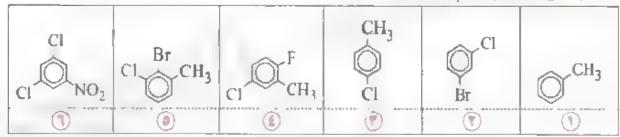
प्रियं क्यांग्रा 😘

إذا كان السرين ثلاثي الإحلال فلا يمكن استحدام التعبيرات أرثو وميتا وبارا ويلاحط أن تسمية الأبوباك تأحد بالتسميه عن طريق الأرقام فقط ويمكن أن ثنيع القاعدة التالية .

	تسمية الإيويث	أمثلة	حطوات تسميه الإيوباك
(×)	1 – برومو – 4 – كلورو –3 ييترو بيزين.	Cl NO ₂	ترقيم الحلقة مرورا بالاتجاه الدي يحدد
(√)	4 – برومو – إ – كلورو –2 – بيترو بنزين.	Q	موقع التفرعات بأقل الأرقام الممكنه
		Br NO,	- تكتب الفروع حسـب الترنيب الأبجدي
(×)	I ، 3– ثدئي نيترو –5–ميئين بىرين 	<u></u>	لأسـماثها اللاتبنية بغص النظرعن
(✓)	1 – ميثيل –5.3 – ثنائي بيترو ببرين	O ₂ N CH ₃	الأرقام الي تحدد موقعها
(X)	2– برومو –3– كلورو –1– فلورو بىرين ————————————————————————————————————	Br F	- إد تســوى مجموع أرفام الفروع سجأ
(✓)	2— برومو — ا— كلورو —3— فلورو بنرين.	QL _{CI}	للأبجديه الاتبىية في الترفيم



ما تسمية المركبات التالية بنظام IUPAC ؟



- میثیل بنزین (طولوین).
- 🕆 1 كلورو 4 ميثين بنزين.
- 2 برومو 1 کلورو 3 میثیل سریں.

上大学

- 😙 1 برومو 3 کلوروبنزیں,
- ﴿ ﴾ 4 كلورو − 1 فلورو − 2 ميثيل بنزين.
 - ٦ 3،1 − ثنائي کلورو = 5 بيتروبترين

ا تسمية IUPAC للمركب F

- Br -2- لبائي برومو -2- كلورو -5- فلورو بنرين.
- 🕗 4.1 ثنائي برومو –2– فلورو –5– کلورو بنزين.
- 🕗 4.1 ثنائي برومو –2 فلورو –5 كلورو هكسان حلقي
- 🕥 4،1 ثنائي پرومو –2– کلورو –5– فلورو هکسان حلقي.



البنزيــن العطــري

الكيمياء العضوية

ر تدصير البنزيـن العطري

تحضير البنزين العطري في الصناعة

🕥 من قطران الفحم

تفطير المادة ال

🕜 من المشتقات البترولية الأليفاتية

نظرًا للصلب الكبير على البدرين العطري باعتباره ماده أولية مهمه في الصناعات الكيميائية أمكن الحصون عليه من المُشتقات البترولية الأليقاتية بإحدى طريقتين :

🚺 من المكسان الجادي (إعادة التشكيل المحفزة)

يمرز لهكسان العادي في درجة حرارة مرتفعة على عامن حفاز يحنوي على البلاتين. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 - \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 - \text{CH}_3$

سرين بعطري العدي

لا تداريب 🔝

اكتب المعلالة الكيميانية المتزنة التي تعبر عن إعاده البشكيل السمارة للهبنان العادي ؟

a phi

🤠 بلمرة الإيثاين (البلمرة الطقية)

إمرار الإيثاين (الأسينيلين) في أنبوية من النبكل مُسخنة لدرجة الاحمرار

السرين العظري الأسيسين)

المرتبين الله

وضح بالمعادلات المصول على أول أفراد المركدات الأرومانية (البرير) من أول أفراد المركبات الأليفائية (الميثان)؟

distribution .

ميثان --- إيثاين --- بنزين عطري.

الوافي في الكيمياء

788



عمليات النق<mark>طير</mark> الجاف ثم التسخيل والتبريد السريع ثم البيمرة تستحدم في تحويل

- 🕕 أسيتات صوديوم إلى بنزين.
- 🝚 بنزوات صوديوم إلى بنزين.
- 🕗 أسيتات صوديوم إلى حمض أسيتيك.

ببروات صوديوم إلى طولوين.

🕜 من الفينول

إمرار بخار الفيئول على مسحوق الربث مساخل الذي بخبرل الفينول إلى البيرين

تدضير البنرين العطري في المختبر

بحصر البنرين بقيًا في المحتبر من التقطير الحاف لملح ببروات الصوديوم مع الحير الصودي. بنفس طريقة تفاعل تحضير الميثان في المعمل.

$$\bigcirc$$
 + COONa, + NaO $H_{(s)}$ \xrightarrow{CaO} \bigcirc \bigcirc (ℓ) + Na₂CO_{3 (s)}

تروب بصوديوم

بسرين تعطري



جما ناتج لتقطير الجاف لمركب 2 – ميثيل ببروات الصوديوم COONa في وحود الحير الصودي CH_3 الموديوم الحير الصوديوم

- الطونوين
- ے۔ اسزیں اعظری مشیں مکسن حلقی

الذواص العامة الدنزين العطري

الحواص الميريانية

- سائل شفاف
- * لا يمترج بالماء
- 🥕 له رائحة مميزة
- ք يغلي عند C°80

المنف الثالث الثانوي

(037

(A)

الباب 🖰 الكينياء العصوبة

الخواص الكيميانية

🚺 الاحتراق

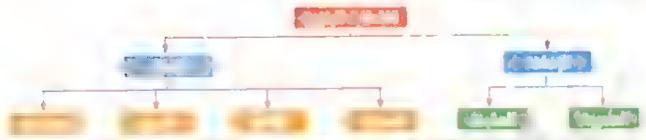
يحترق السرين في وحود وفرة من الأكسچين لينكون غار ثاني أكسيد الكربون وبحار الماء وطاقة حرارية. $C_6H_6(\ell) + \frac{15}{2}O_{2(g)} - \stackrel{\triangle}{\longrightarrow} 6CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)} + Heat$

يشتعل البيرين في الهواء الحوي مصحوبُ بدخان أسود... علل؟

لأنه يحتوي عني نسبة كبيرة من الكربون لا يكفي أكسچين الهواء تحرقها حرقًا تامًا

يتفاعل البيرين بتوعين من التفاعلات هما الإصافة والإخلال ... علل؟

توجود الزوابط المردوحة والأحادية



🕜 تفاعلات الإضافة

تفاعلات الإضافة في البنزين كثيرة وأشهرها تفاعلين هما :

🚅 إضافة الهالوجين 🔍 جنه

🕕 إصافه الهيدروچين 🐞 🕓

لعدم تمركر الإلكترونات السنة عبد ذرات كربون معينة

ا إضافة الهيدروجين (الهدرجة)

يتفاعل اسرين مع الهيدروچين بالضغط والحرارة وفي وجود عامل حمار لينتج الهكسان الحبقي



وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة كيف تجصل على ... ؟

١ الهكسان الطعي من الهكسان العادي

٧ مركب أروماتي من أليفاتي والعكس

100

🕦 ، 💜 نفس الإجابة، لاحظ أنه يوجد إجابات أخرى صحيحة لرقم 🜒

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 -$$



للحصول عي ألكان حلقي من كرييد الكالسيوم نتبع الخطوات الآتية

- 👚 التفاعل مع الماء / بلمرة / هدرجة.
- 😔 هدرجة / بلمرة / التفاعل مع الماء.
- 🕣 التفاعل مع الماء / هدرجة / بلمرة.
- 🔇 هدرجة / التفاعل مع الماء / بلمرة

😅 إضافة الهالوجينات (الهلجنة بالإضافة)

سال المعروف بالبيزين مع الكلور في صوء الشمس (UV) ويتكون المبيد الحشري المعروف با (الجامكسان) أو سداسي كلوروهكسان حلقي وCaHaCla



البدرين العطري لا يريل لون البدروم المداب في رابع كلوريد الكربون لمسعوبة كسر الرابطة باي (π) في البنزين لعدم تمركز الإلكتروبات السنة عدد درات كربون معينة.



وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة كيف تحصل على مبيد حشري من العيبول ؟

OH
$$\bigcirc_{(v)} + Zn_{(s)} \xrightarrow{\text{Reduction}} \bigcirc_{(\ell)} + ZnO_{(s)}$$

$$\bigcirc_{(\ell)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\text{UV}} \stackrel{\text{Cl}}{\longleftarrow} \stackrel{\text{Cl}$$

تفاعلات الإحلال 👣

تعتبر تماعلات الإحلال هي اسمعلات المهمة للبنرين . علل؟ لأنه ينتج عنها مركبات عديدة لها أهمية اقتصادية كبيرة

تفاعلات الإحلال في البنزين كثيرة وأشهرها أربعة تفاعلات هي :

- (١) إحلال ذرة الهالوجين محل هيدروجين البنزين (الهلجنة)
- (ب) إحلال مجموعة الألكيل محل هيدروچين البنزين (الألكلة)
 - (حـ) إحلال مجموعة البيترو محل هيدروجين البنزين (النبترة)
- (د) إحلال مجموعة السنفونيك محل هيدروچين البيزين (السلفنة).



🚺 السلجنة بالإحلال

يمكن استبدال ذرة أو أكثر من ١٠رات هيدروچين خلقة انبيزين بدرات هالوچين في وجود عامل حفاز مناسب

ا ميريان جو يتفاعل آلبنزين مع الكلور في وجود كلوريد الحديد Π كعامن حفاز معطيًا الكلوروبنزين ${\mathbb R}$

$$\bigcirc_{(\ell)} + \operatorname{Cl}_{2(g)} \xrightarrow{\operatorname{FeCl}_3} \longrightarrow \bigcirc_{(\ell)} + \operatorname{HCl}_{(g)}$$

بنزين عطري

كلوروسرين

﴿ DD'I). مبيد حشري (DD'I).

تنتج هاليدات الآريل بكميات كبيرة لاستخدامها كمبيدات حشرية ولعل أكثرها استحدامًا مبيد (DDT) المعروف.

> وهو مرکب ثنائی کلورو ثنائی فینیل 👫 کلورو إیثان (Di chloro Di phenyl Tri chloro ethane)

Ç_dk

🐧 المبيد الحشري (DD T) شديد لشمية

سبب الجرء CH - CCl3 من الجريء يدوب في النسيج الدهي للحشرة فيقتلها

(٣) وصف مركب (DDT) بأنه أفتح مركب كيمنائل

بسبب المشاكل البيئية المترتبة على استحدامه

👴 الألكلة (تفاعل فريدل – كرافت)

تفاعل البرس مع هابيد ب لأبكين (RX) فتحن محموعة الألكيل محن دره هيدروچين في حلفة البيزين ويتكون ألكيل بنزين.

يتم هذا التفاعل في وجود مادة حفارة مثل كلوريد الألومبيوم اللامائي (anhydrous)

$$\bigcirc_{(\ell)} + CH_3Cl_{(g)} \xrightarrow{AlCl_3} \bigcirc_{(\ell)} + HCl_{(g)}$$

بترین عطری

مینیل ببرین (طولوین)



يمكن تحصير مركب أروماتي صيفته الجزيئية C₈H₁₀ من

تفاعل كلوريد الإيثين مع البنرين في وجود كلوريد الألومنيوم اللامائي.

- 🗢 تفاعل كلوريد الميثيل مع البنزين في وجود كلوريد الألومنيوم اللامائي
 - 🕣 تسخين الهبتان في وجود البلاتين.
 - 🔇 تسخين الهكسان في وجود البلاتين.

المرسى الا

15A /



😱 النيتية

تفاعن البيرين مع حمض البيتريك (HNO) في وجود حمض الكبريتيك المركز، فتحل مجموعة النيترو (NO₂–) محل ذرة هيدروجين في حلقة الينزين.

$$O_2$$
 O_2 O_2 O_2 O_2 O_2 O_2 O_2 O_2 O_2 O_3 O_4 O_4 O_4 O_4 O_4 O_5 O_5

نبترة الطولوين

ومن مركبات البيترو العصوية المتفحرة التي أنتج منها ملايين الأطدن خلال الحرب العالمية الثانية ومازال إنتاجها مستمرًا مادة T.N.T وهي ثلاثي نبترو الطوبوين Tri Nitro Toluene

وتحضر بتفاعل خليط النبترة (ح<mark>مض النيتريك وحمض الكبرينيك المركرين بسبة 1:</mark>1) مع الطولويل

$$CH_3$$
 CH_3 CH_3 O_2N O_2N O_2 O_2N O_2N O_2 O_2N O_2N O_2 O_2N $O_$

مركبات عديد البيرو العصوبة مثل TNT مواد شديده الانفجار

ودنك لأنها تحترق بسرعة وتنتج كمية كبيرة من الحرارة والعار ت **للأسباب التالية**.

- · جريئاتها تحتوي على وقودها الداني وهو الكريون، والمادة المؤكسدة وهي الأكسجين.
- ٢ ضعف الرابطة المنكسرة (N O) في مجموعة البيدرو بالنسبة للرابطنين المنكونيين (C−O) في ثاني أكسيد الكربون، والرابطة (N−N) في جرىء البيتروجين.

الطاقة (kJ/mol)	الرابطة
201	N O
358	CO
941	N-N



كوف تحصل على مادة منفجرة TNT من الهبتان العادى ؟

$$\begin{array}{c} \text{CH}_{3} - \text{CH}_{2} - \text{CH}_{2} - \text{CH}_{2} - \text{CH}_{2} - \text{CH}_{2} - \text{CH}_{3} \\ & \stackrel{\wedge}{\bigcirc}_{t} + 4\text{H}_{2_{\{g\}}} \\ & \stackrel{\wedge}{\bigcirc}_{t} + 3\text{HO} - \text{NO}_{2_{\{\ell\}}} & \stackrel{\text{H}_{2}\text{SO}_{4}}{\text{conc}/\Delta} & O_{2}\text{N} & \stackrel{\text{CH}_{3}}{\bigcirc}_{t} + 3\text{H}_{2}\text{O}_{(v)} \\ & \stackrel{\wedge}{\bigcirc}_{t} + 3\text{HO} - \text{NO}_{2_{(\ell)}} & \stackrel{\text{H}_{2}\text{SO}_{4}}{\text{conc}/\Delta} & O_{2}\text{N} & \stackrel{\text{CH}_{3}}{\bigcirc}_{t} + 3\text{H}_{2}\text{O}_{(v)} \end{array}$$





مبتدنًا بالبنزين كيف تحصل على كل من ... ؟

خليط من أرثو وبارا - نيتروكلوروبنريں.

 $2 \bigcirc (r) + 2 \text{HO} - \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2 \text{SO}_4} \bigcirc (r) + 2 \text{H}_2 \text{O}_4 \xrightarrow{\text{C}} (r) + 2 \text{H}_2 \text{O}_4$

 $\bigcirc_{(\ell)} + \operatorname{Cl}_{2(g)} \xrightarrow{\operatorname{FeCl}_{\gamma}} \bigcirc_{(\ell)} + \operatorname{HCl}_{(g)}$

💎 میتا ـ کلور ونیتر رینزین

(2)
$$\bigcirc (r) + \text{HO} - \text{NO}_{2}(r) \xrightarrow{\text{H}_{2}\text{SO}_{4} \text{ conc}} \xrightarrow{\text{NO}_{2}} (r) + \text{H}_{2}\text{O}_{rv}$$

$$\stackrel{\text{NO}_{2}}{\bigcirc} r + \text{CI}_{2} \xrightarrow{g} \stackrel{\text{Fe}}{\longrightarrow} \bigcirc (r) + \text{HCI}_{(g)}$$

🚹 السافتة

هي إدحال مجموعة حمص السلقونيث (SO₃H) محل ذرة هيدروجين في حنقة البنزين وتيم عمليه السلفية بثفاعل البنزين العصري مع حمص الكبريتيك المركز فيتكون حمص بنزين السلفونيك.

$$\bigcirc _{(r)} + HO = SO_3H_{(r)} \xrightarrow{conc} \bigcirc _{r)} + H_2O_{(r)}$$

المنطقات الصباعية

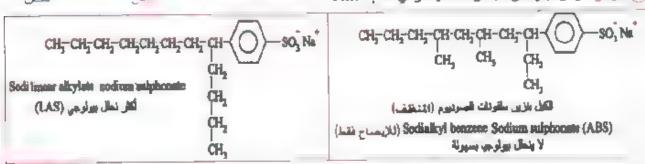
هي مواد تقوم عساعتها أساسًا على مركبات حمص السلعوبيك الأروماتية بعد معالجتها بالصودا الكاوية لنحصل على الملح الصوديومي القابل للذوبان في المام

$$R - \bigcirc SO_3H_{(\ell)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow R - \bigcirc SO_3 Na^+_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$
 الملح تصوديومي لألكيل حمض بدرين السلفونيك الماحين المسلفونيك (تمنظيه انصباعي)

مكونات المنظفات الصناعية

ل الذيـــل ؛ وهو عبارة عن السلسلة الكربونية الطويلة وهي كارهة للماء

🗡 الرأس : وهو عبارة عن مجموعة متأينة وهي محبة للماء



للإيشاح لقط

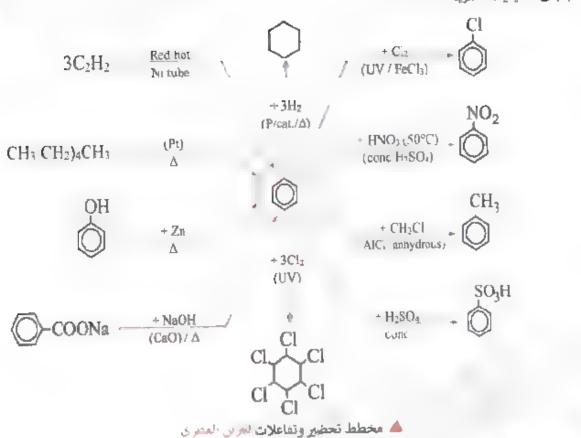
إ كيفية عمل المنظفات الصناعية

لا يصبح الماء في رائه النفع الدهلية من على كالسخة وتسلخ السناعات المساعية بدلا ديها السناعات الدهلية. لأن البقع الدهلية من المواد العصوية بينما الماء مديب قطبي ولكن المنطف الصناعي له القدرة على إرالة النقع الدهلية. وفيما يلي توضح للور المنظف الصناعي في عملية السطيف



الشطف

الباب 🗿 الكيمياء العصوبة



ر لاربيد ا

أكتب المعادلات الدالة على التفاعلات الموجودة بالمخطط السابق.

كتاب الوافي في الأسنلة والمسائل

- بحتوي على ...
- أسناة بنك المعرفة و دليل التقويم. - أسناة الإحتبارات التجريبية
 - أسانة اختبارات الواضي
- أسئاة اختبارات مصر دور أول وثان
- الإجابات النموذجية لجميع الأصلاة.



الميدروكربونات

اختبرنفسك

d		
	the control of the co	-1
	The sale of the sa	
ı	The same of the sa	
ч		

- المركبات التي يمكن أن تكون متشابهة في الحالة الفيريانية و الحواص الكيميانية هي
- C20H42 4 C18H38

 $C_3H_6 \cdot C_{16}H_{32}$

C8H18 + C18H38

C3H4 · C8H16 (-)

- 🕡 ما اسم IUPAC للمركب الذي أمامك 🕈
 - () 3- موثيل 1 بنتين.
 - ے 2 لیٹیل بیو تاں۔

- C₂H₅ CH₃-CH-C₂H₃
- 🕒 2 موثيل بيوتان.
- 3 3 ميثيل 4 بنتين.

😙 عند احتراق مول من ألكان (X) وألكين (Y) احترالًا تامًا كل على حده،

هار عدد مو لات بحار الماء الداتج من (X) و (Y)

(n) Y 34 (n + 1) X 34 (1)

 $\frac{(3n)}{2}$ Y $\dot{O}_{4} + \frac{(3n+1)}{2}$ X \dot{O}_{4}

- [عندًا بأن ۾ عند در ات انكريرن]
 - (n+1) Y من (n−1) X فن (m+1)
 - (3n) Y من (3n+1) X من (3n) عمن (3n)
 - 🐽 يعتبر تفاعل غاز الإيثين مع محلول بر مدجنات البوتاسيوم في وسط قلوي
 - أكسدة واختز ال ولا يعتبر التفاعل كشف عن الرابطة المزدوجة
 - أكمدة واخترال ويعتبر التفاعل كثمف عن الرابطة المردوجة.
 - أكمنة فقط ويعتبر التعاعل كشف عن الرابطة المردوجة.
 - (ح) أكسدة فقط و لا يعتبر التفاعل كشف عن الرابطة المزدوجة
 - التسمية المحجحة للعركب التالي حسب الإيوباك هي $\mathbf{C}_2\mathbf{H}$

CH3-CH2-CH-CH2-CH3

() 3- ایٹیل -1- بیتاین

(3) 3- ایٹیل -1- بسکیں۔

- 🕦 3- ميثول -1- بنتون.
 - 🕳 3_ سٹیل بنتان،
- 🐽 عدد منشکلات آلکایی یتکولی من ثلاث در آت کربول و در ه بروم و در ه کلوار ایساوی

3 (3)

- 4 🕒
- 2(-)

- 5 (1)
- عد جراء عملية بيترة للمركب الباتج من إعادة التشكيل المُحازة للهيتان العادي يتكون
 - ب فنطف صناعي،

أ) مبيد حشري.

- (ع) مادة مُتفجرة وصيغتها الجزيبية C-H5N3O6
- الجرينية مادة مُتفجرة وصيعتها الجرينية ،С6H3N3O7

<u>\$</u>	الواب 🔞 الكيمياء العضوية – الهيدروكريونات
C ₂ H ₆ HCl بالرقامل A	🚺 من التقاعلات التقية:
C2H4 HCl Ut 1 B	
C2H2 HCl C	
	فلى تربيب الكتلة المولية للمركبات العصوية الناتجة (A) ، (B) ،
B>C>A	$A>C>B \subset C>B>A$
ي صماعة عوازل الأرصيات	🐠 يعكن تحصير الموتومر اللارم للحصنول على البوليمر المستحدم في
th du new.	من تفاعل
لإيثين مع HCl الإيثين مع Cl ₂	🖰 الایڈیں مع Cl2 🕒 الایڈیں مع HCl ج ا
الصونيوم في الظروف المناسنة	🚯 العمليات الذي تؤدي إلى الحصول على حمض أسيتيك من أسيتك
F tyl son	decode description in the second seco
	ن تسخين شديد ثم تبريد سريع - احتراق - هيدرة حفرية - اختر
آكسدة	-، تقطير جاف نسمين شديد ثم تبريد سريع هيدرة معرية
	ح تعظیر جاف هیدرة حدریة - احترال.
	 نسحین شدید – هیدر ۶ حفزیة – اکسدة.
	 المركبات التي يمكن أن تنطبق عليها قاعدة مار كوبيكوب هي
	CH3CCCH3 CH3CHCHCH3
	CH₃CCCH₃ , CH₂CHCH₂CH₃ ⊖
	(CH ₃) ₂ CCH ₂ , CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃
	(CH ₃) ₂ CHCH ₃ , CH ₃ CCCH ₃ (5
	 (Y) ، (X) الجدول التالي يوصح الصيغ الحزينيه للمادتين (X) ، (Y)
X Y	هعد إصافة مول من البروم المداب في رابع كلوريد الكربون
C ₂ H ₂ Br ₂ C ₄ H ₆	إلى مول س كل من المادتين (X) ، (Y) على هذه،
M. All smot	فأي مما يلي صحيحًا؟
يرول لون البروم مع (X) ولا يرول مع (Y)	🗀 يزول لوں البروم مع (X) و لا يرول مع (Y) 🕒 لا
يرول لون البروم مع (X) ويرول مع (Y)	
- فيبيل أسيئيلين لتشبعه تصاوى	🛭 عدد مو لات غاز الهيدروچين اللارم إصافتها الى 2 mol مركب
	ol
۔ لمنجانس <i>ة</i> ،	B ، A ﴿ هَيِدُرُوكُرُ مُونَاتُ الْيُعَاتَيَةُ غَيْرُ مُشْبِعَةً لا نَتَمَى لِنَفْسُ السَّلْسَلَةُ ا
	عد إضافة ماء الدروم إلى كلُّ منها على حدة، فإن المركبات الماتجة
$C_2H_5Br \in C_2H_3B$	
$C_2H_4Br_2 + C_2H_3F_4$	

الوافي في الكيمياء

Tot

لعمر أوراءه

 $(TT_{ij})_{ij}$

(مبدر الناس

الاستعقة بلجدول الأتى:

A	В	C	D
C ₃ H ₄	C10H8	C ₄ H ₈	C10H22

فإن الاختيار الصحيح الذي يُعبر عن المواد D ، C ، B ، A هو

- A (اروماتي ، B الكانين ، C ألكين ، D ألكان.
- 🕞 A ألكانين ، B أروماتي ، C ألكان ، D ألكين.
- 🕞 A الكاين ، B أروماتي ، C الكين ، D الكان.
- A (S) الكان حلقي ، B أروماتي ، C ألكان ، D ألكان

CHO عد نيترة البرز الدهيد 💮 ، فإن الناتج يكون

- أورثو نيترو بنز الدهيد.
 - ميتا نيترو بنز الدهيد.

ndmilhanqui_{lei}i,

🕞 باز ا بيترو ببر الدهيد.

خليط من أورثو وبارا نيترو بنز الدهيد.

Cities thin it? (contain plus to an estimate title

🐠 الترتيب الصحيح للعمنيات الكيميانية التي تستحدم لتحويل ألكان مكون من 5 ذرات

إلى مبيد حشري يتكون من 18 ذرة هي

(أ) تسخيل شديد مع تبريد سريع ، هلجنة ، باسرة

تسحین شدید مع تیرید سریع , بلمر ه / هلصه

🕒 ىلمرة / هلجنة ، تسخين شديد مع تبريد سريع

🕟 هلحة / تسحيل شديد مع تبريد سريع / بلمزة.

أمن المخطط التالي:

ا مدرجة X اعادة تشكيل هبتان Y

أي الاختيار الآتية صحيحة بالنسبة لـ Y · X ؟

🕞 Y ، X پتفاعل بالاستبدال.

Y ، X (T) يتفاعل بالإضافة. Y يتفاعل بالإضافة فقط.

X وتفاعل بالاستبدال قطر

🚯 من المخطط التالي:

 C_3H_6 + HX AlCl₃ annydrous + C_6H_6 (B)

فإن كلًا من (A) ، (B) هما

(A) (B) : كلوريد بروبيل ثانوي ، (B) : 1- فينيل بروبان.

🕢 (A) : برومید بروبیل اُولی ، (B) : 1- فیبیل بروبان.

🕣 (A) : كلوريد بروبيل ثانوي ، (B) : 2 هينيل بروبان.

(A) : برومید بروبیل اولی : (B) : 2- فینیل بروبان.

100

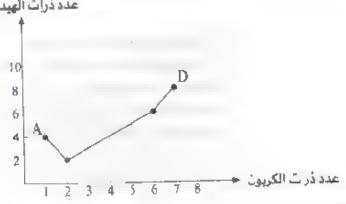
المعر أول ١٩٣

الصف الثالث الثانوي



نعد دراسة الرسم البياتي القالي:

الدي يوضح العلاقة بين عدد درات الكربون وعدد درات الهيدروجين ليعص الهيدروكربومات عدد ذرات الهيدروجين



قان العمليات المستحدمة للحصول على المركب (D) من المركب (A) هي

- (١) تسحين شديد ثم تبريد سريع الكلة علمرة
- تسحین شدید ثم تبرید سریع بامرة الکلة.
 - CnH2n+2 أمّ الحطوات الأنبية يتم احر او ها لتحويل مركب صبيعته العامة و 6 10 المراد الأنبية العامة العربية العر إلى مركب صيغته العامة دوHzu ماعدا
 - 🧻 تسخیں شدید وتنرید سربع بلمرہ هدرجة
 - هلجنة تحلل قاعدي درع ماء
 - اعادة تشكيل الكلة مدرجة.
- العنون شدید و نیرید سریع هیدرة حوریة احتزال

🕜 من المخطط الأتهر:

$$C_nH_nO$$
 C_nH_n C_nH_n

فاين العملية (1) ، والعركب (A) هما

- (1) المرة، (A) هكسان حلقي.
 - (1) هکسین (A) هکسین (الحدیث (A) هگسین (الحدیث (الحدیث

- 🖃 (1) فدرجة ، (A) فكسن خلقي
 - (1) بامرة، (A) هكسين.

- 👣 🥤 ما عدد مجموعات العيثيلين في إيثيل بيوتين ؟
- تعاعل mol من الإبثين مع وفرة من الكلور ، ما عند مولات الكلور الملارمة للحصول على مركب هالوجيدى لا يحقوي على هيدروچين (في الظروف التي تناسب هذه التفاعلات)

سبد لأسبه

الوافي في الكيمياء



الحرص (8) تصميــة وتحضيــر الكحــولات

النيئا فشتقات الميدروكربونات

اعتمد بصبيف المركبات العصوية في الماضي على خواصها الفيربائية مثل الرائحة والطعم وبعض حواصها الكيميائية ومع تقدم طرق التحليل الكيميائي وجد أن الحواص الفيريائية والكيميائية للمركبات تعزى إلى وجود مجموعات معينة تسمى المجموعات الوظيفية

الجموعات الوطيمية (الفعالة) -----

عبارة عن درة او مجموعة من الدرات مرتبطة بشكل معين وتكون ركلًا من جريء المركب ولكن فاعليتها (وظيعتها) تتغلب على خواص الجزيء بأكمله.

وقد صنفت المركبات العصوية إلى مجموعات يحتص بكل منها مجموعة وطيفية معينة ويبين الجدول التالي أقسام المركبات العضوية والمجموعات الوظيفية المميرة بكل قسم

مثــال	المجموعه الوظيفية	الصيغة العامة	القسم
CH ₃ -OH کحول میٹیلی (میثانوں)	OH– ابهیدروکسیں	R-OH .	الكحولات
OH (الفيبول	-OH الهب ونسن	Ar-OH	اغينولات
CH ₃ -O-CH ₃ پر ٹائی المیثیل	-O- الاسرىة	R-O-R	الإثيرت
O CH ₃ Č H أسيبالدهيد	O C-H بهورمبر	O R-Č-H	الألدهيدات
O CH ₃ C-CH ₃ اسیتوں	0 -رد سروس	O R-C-R	الكيبونات
Ö CH ₃ Ö-OH حمض الأسيتيك	ر - OH مر به نسبی	O R-C-OH	الأحمــاض الكربوكسيليـة
O CH ₃ -C-OC ₂ H ₅ إستر أسيئات الإيثيل	O -C-OR	O R-C-OR	الأسترات
C ₂ H ₅ - NH ₂	-NH ₂ الأمين (أمينو)	R-NH ₂	الأمينات



مقارنة بين الكدولات والفيبولات

وجه لمفارية	الكحبولات	الفيسولات
	مركبات عضوية تحتوي جزبئاتها على مجموعة	مركبات عضوية تحتوي جريئاتها على مجموعة
النعريف	أو أكثر من مجموعات الهيدروكسيل المتصلة	أو أكثر من مجموعات الهيدروكسيل المنصلة
	بمجموعة أنكيل (R–)	بمجموعة أريل (Ar–)
الصيغة العامة	R - OH	Ar – OH
44.0	CH ₃ -OH	⟨О)−ОН
مثال	الكحول ممبئيب	حمص الكربوليك (فينون.
	بمجموعة الكيل (R–)	یعتبر مشتق من المء باستبدال ذرة هیدروچین بمجموعة آریل (Ar-)
الاشتقىق	OH → ← K − OH +R → K − OH	H−OH +Ar −OH +Ar → Ar−OH یعتبرمشـــتق هیــدروکســیاي للهیــدروکربوبات
Guana	الأليف تيـة بـاســتبـدال درة هيـدروچين أو أكثر بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر.	لأروماتية باســتبـدال درة هيـدروچين أو أكثر بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر.
	R-H -H +OH +OH	Ar-H -H Ar-OH
	كحون هيدروكريون آييماني	فيدول هيدروكريون أروماتي



تسمية الكدولات

التسمية الشالعة (التسمية تبعًا لمجموعة الألكين) :[كحول+ألكيني]

- ♦ تسمى فيها الكحولات تبعًا لمجموعة الأنكيل تسبقها كلمة كحور.
- 📜 إذا كانت درة كريون مجموعة الهيدروكسيل متصلة بذرتي كريون يكتب في لهاية الاسم 🖫 🚙
- 🥫 إذا كانب ذرة كربون مجموعة الهيدروكسيل متصله بثلاثه درات كربون يكتب في نهايه الاسم تسي
- ↑ يطبق نقط الامرو للمركب متصل السلسلة عندما تتصل ذرة الكربون انظرفية فيه بمجموعتي ميثيل وذرة هيدروچين.

الكانـول] تسمية الإيوباك [الكان+ول=ألكانـول]

- ′ يشنق اسم الكحول من الألكان المناظر (المحتوي على نفس العناد من درات الكريون) ثم بصاف النهاية ارول)
 - تحدد أهول سلسله كربونيه ترتبط بها مجموعة الهيدروكسيل.
 - ترقم در ت الكربون في السلسلة من الناحية الأقرب لمجموعة الهيدروكسيل.
 يضق اسم الكاريبول على درة الكربون المرتبط بها مجموعة الهيدروكسيل.
 - 🕏 يكتب رقم درة الكربون المرتبط بها مجموعة الهيدروكسيل (الكاربيبول) قبل اسم الكحول

أمثلة على تسمية الكدولات شانعة وإيوباك

تسمية الإيوباك (ألكان + ول = ألكانول)	لتسمية الشائعة (كحول + ألكيلي)	المركب
ميثانون	كحول ميثيلي	CH ₃ -OH
پشان ول	كحول إشياب	CH ₃ - CH ₂ - OH
1– بروبانول	كحول بروبيان.	CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – OH
2– بروبان ـول	جو - ^ا نزو بروبيلي ۱۹۰۶ بروبيني ثانوي	CH ₃ CH CH ₃
2– پيونانون	پيوتيلي ٿيوي	CH ₃ -CH ₂ -CH-CH ₃ OH
2– ميثيل –2– بروبانـول	چې بيوتيلي ئاش	СН ₃ СН ₃ -С-СН ₃ ОН
2–ميثيل –2– بيوتانـول	٠ ـ ن بىتىلى ئالى	CH ₃ CH ₂ -C-CH ₃ OH

تسمية الكح ول الأيزو ألكيلي

كحول أيزو ألكيلي	رو آنکیل	أيرو ألكان
CH ₃	+ +	
CH3-CH-O4	4 H-	⊬H
كحول أيزو برويبلي	أيرو بروبيل	بروبان
ÇH ₃	ÇH ₃	ÇH₃
← ← ←H=CH ₂ →	$\cdot \cdot \cdot \cdot = \cdot \cdot \cdot \cdot CH_2$	CH ₃ −CH−CH ₂ −H
كحول أيرو بيوتيلي	أبرو بيوتيل	أمرو بيوتان
CH3	CH ₃	CH ₃
12-12-CH2-CH2 →	t! . н−СН ₂ −СН ₂ −	+ H−CH ₂ −CH ₂ −H
كحول أيزو بنتيلي	أيرو بنتيل	ايرو بئتان
CH3	ÇH ₃	ÇH ₃
CH H-CH2-CH2 CH2	H CH2 CH2 CH2	+ + CH ₂ -CH ₂ CH ₂ H
كحول أيرو هكسياي	أيرو هكسيل	أبرو هكسان





أكتب أسعاء الكعولات الأتية حسب نظام الإيوباك:

	(1)		(P)		(1)	0
OH	Br	Н	OH	ÇI	H ₃	H ₃ C
CH3-CH-CH	-C-CH ₂	H-C=	=C H	CH3-CH-C	-СН3	CH-CH ₂ -OH
,	Ċı			OH C	1	H ₃ C

ALPAY M

- (3.3 نتاثي ميثيل –2 بيوتابول
- € 4 برومو 4 کلورو –2 بـــــرو.

- € 2 میثیل –1 بروبانول.
 - 🕜 إيثينول.

لاريب 🕜

اكتب الصيغة البناقية لكل مركب من المركبات التالية، ثم اكتب الاسم الصحيح لكل منها تبعًا لبطام الإيوباك

🕐 ١٠١- ئىلقى مىئىل -- إ بيوتاتول.

(1 × 1 – اینٹیل – 1 – بروباتول.

a.jbj#

	СН ₃ СН ₃ СН ₃ СН ₃ СН ₃ СН ₃	CH ₃ -CH-CH ₂ -OH CH ₂ CH ₃	0	الصيغة البنائية
_	2 – میثیں –2– بیتابول	2 ميئيل – ا - بيونا ول		الإسم الصحيح

المراجع الم

أكتب الاسم الشانع والاسم بنظام الإبويك للكم لات الأتية:

ÇH ₃	ÇH ₃		
CH ₃ -CH ₂ -C-CH ₃	CH ₃ -C-CH ₃	CH ₃ -CH ₂ CH-CH ₃	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -OH
OH	OH	ÓН	
(•	•	0

#4pM

تسمية الإيوباك

- 1 بروبائول.
- (۲) 2 بیوتانول
- 🥐 2– میثیل –2– بروبانول.
- (a) 2– میثیل –2– بیوتانول.

التسمية الشائعة

- 🕦 كحول بروبيلي.
- 🔻 كحول بيوتيلي ثانوي.
- 🕐 كحول بيوتيئي ثالثي.
- 重 كحول بنتيلي ثالثي.

تصنيف الكحولات

حسب عدد مجموعات الميدروكسيل في الجزيء



ثلاتية الهيدروكسيل	ثنائية الهيدروكسيل	حادية الهيدروكسيل
C₃H₅(OH)₃	C2H4(OH)2	CH, OH
CH ₂ -OH		كحول ميليلي
¢н—он	CH ₂ -OH	ميثانول
ĊH ₂ -OH	ĊH ₂ -ОН	CH ₃ – CH ₂ – OH
جليسرول	إيثيلين جيليكول	كحول إيثيلي
3،2 – ئلائې ھيدروكسي بروبان	2،1 - ثنائي هيبروكسي إيئان	إيثانون
	С ₃ H ₅ (OH) ₃ CH ₂ —OH CH—OH CH ₂ —OH сн ₂ —OH	C3H3(OH)3 C2H4(OH)2 CH2-OH CH2-OH CH—OH CH2-OH CH2-OH CH2-OH CH3-OH CH3-OH CH3-OH CH3-OH CH3-OH CH3-OH

ل تصنيف الكحولات أحادية الهيدروكسيل

حسب نوع عرم الدراسون الوهي ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل تصلف الكحولات أحادية الهيدروكسيل إلى ثلاثة أصناف حسب درم الكاربينول.

النبا حسب نوع درة الكاوبينول

Ψ		Ψ	
كحـولات ثالثيــة	كحـولات ثانويــة	كحـولات أوليــة	
كحولات تربيط فيها مجموعية	كحولات ترتبط فيها مجموعية	كحولات بكون فيهنا محموعية	
انکاریپیول پٹلاٹ درات کرہوں	الكاربيبول بـذرتي كربون ودره	الكاربيلول طرفيه أو ترتبط بذره	
	هيدروچين واحدة.	كربون واحدة وذرتي هيدروچين	التعرييف
كحولات تحتوي على المجموعة	كحولات تحبوي على المجموعة	كحولات تحبوي على المجموعة	***
الوظيفية C – OH	الوطيفيه CHOH	اوطيفيه СН2ОН	
Ŗ	Ĥ	H	
R-C-OH	R-C-OH	R-C-OH	الصبغة
Ŕ	R	H	العامـــة
CH ₃	H	H	
сн₃−с−он	СН3-С-ОН	сн₃−с−он	
CH ₃	CH ₃	H	مثال
كحول بيونياي ثالثي 2– ميثيل –2– بروبانول	كحون آيرو بروبيني كحول بروبيلي ثانوي 2– پروبائول	کحول _پ ٽپان إينانول	



اكتب الصيغة البنانية للكحر لات الأتية ع

(۱) كحول أيزو بنتيلي



$$CH_3$$
 CH_3
 CH_3
 CH_2
 CH_2
 CH_3
 CH_3
 CH_3

إلى أي نوع تنتمي الكمولات الأثية.

CH ₃	OH OH	OH CH CH CH
CH-CH ₂ OH ₂	CH ₃ CH ₂ -C-CH ₃ CH ₃	OH
C1H4(OH)3 1	C ₆ H ₈ (OH) ₆ 5	C ₂ H ₄ (OH): ½



- ١ كحول أحادي الهيدروكسيل ثانوي
- 🅐 كحول أحادي الهيدروكسيل أولي.
 - 🌘 كحول عديد الهيدروكسيل.

- ۲ کحول ٔحادی الهیدروکسیل ثابی
 - 🚯 كحول ثنائي الهيدروكسيل.
 - 🕦 كحول ثلاثي الهيدروكسيل.



يمكن الحصول على كحول أبرو بنتيني عند ربط محموعة (OH) — إلى درة الكربون $\overset{1}{\mathbf{C}} - \overset{2}{\overset{2}{\mathbf{C}}} \overset{3}{\overset{2}{\overset{2}{\mathbf{C}}}} \overset{4}{\overset{2}{\overset{2}{\mathbf{C}}}}$ في السلسلة الكربوبية

10

43

2 💬



ما عدد مجموعات الميثيل في جرىء الكحول الأيزو ألكيلي؟ ___

1 (1) 2 -

3 🕣

الكحولات الأولية أحادية الهيدروكسيل

الصبعة العامة اللكحولات أحادية الهيدروكسيل (مسر الصبعة العامة ماسرات) CaHannO (مسل الكحول الإيثياني (الإشابول) CaHannO (مسل الكحول الإيثياني (الإشابول) كالمنافقة المسلمانية الكحول الإيثياني (الإشابول) كالمنافقة المسلمانية المسلمان

أقدم المركبات العضوية التي حضرت صناعيًا

فقد حصره قدماء المصريين مبد أكثر من ثلاثة آلاف عام من تحمر المواد السكرية والنشوية



يعتبر

طرق تدضير الإيثانول في الصناعة

🚺 التخور الكحولي

الهجج عليم بيتج حوالي %20 من الإيثانول على مستوى العالم من عمليات التخمر الكحولي للمواد السكرية والنشوية خاصة في البلدان اثني تكثر فيها رزاعات قصب السكر واستجر والدرة.

الاسط في مصانع شركة السكر و لتقطير المصرية – بالحوامدية) (ودلك في مصانع شركة السكر و لتقطير المصرية – بالحوامدية) وتجرى وهي إضافة الخميرة إلى المولاس (السكروز) ليتكون الإيثانول وثابي أكسيد الكربون

$$C_{12}H_{22}O_{11}_{(s)} + H_2O_{(c)} \xrightarrow{hydro.ysis} C_6H_{12}O_{6(aq)} + C_6H_{12}O_{6(aq)}$$
 $C_{12}H_{22}O_{11}_{(s)} + H_2O_{(c)} \xrightarrow{hydro.ysis} C_6H_{12}O_{6(aq)} + C_6H_{12}O_{6(aq)}$
 $C_{12}H_{22}O_{6(aq)} + C_6H_{12}O_{6(aq)} + C_6H_{12}O_{6(aq)}$
 $C_{12}H_{22}O_{6(aq)} + C_6H_{12}O_{6(aq)} + C_6H_{12}O_{6(aq)}$
 $C_{12}H_{22}O_{11}_{(s)} + C_6H_{12}O_{6(aq)} + C_6H_{12}O_{6(aq)}$



مبتدنًا بالسكرور كيف تحصل على الإيثان ؟



🕜 ميدرة الإيثين

هي الطريقة الشائعة لتحصير الإيثانول وتحرى في معظم البلدان النفطية. يعتبر الإيثانون من السروكيماويات _علل؟

لأنه يحضر من الهيدرة الجعرية للإيثين في وجود حمض الكبريتيك أو القوسفوريك وينتج الإيثين من تكسير المواد البترولية كبيرة السلسلة

هي الكيماويات التي تصمع من المترول.



- الإبثين هو الألكين الوحيد الذي يعضي كحول أولي (الإيثانول) بالهيدرة الحفرية.
- بقية الألكيبات فتعطى كحولات ثانوية أو ثالثية وينم انتفاعل طبقًا لقاعدة ماركونيكوف

$$CH_3$$
 $-CH = CH_{2(\ell)} + H - OH_{(\ell)} \xrightarrow{H_2SO_4 di} CH_3 - CH - CH_{3(\ell)} - CH_3$
 CH_3
 CH_3

[] புறுப

اكتب المعادلات الكيميانية الدالة على الهيدرة الحفزية لكل من :

$$(1) 1$$
-بيوني. -1 برويين. $(1) 2$ - ميثول -1 برويين.

الإجارية

(1)
$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 + H - OH \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ del.}} CH_3 - CH_2 - CH - CH_3$$

الطريقة العامة لتحضير الكحولات

يمكن بحصير الكحولات بسبخين هاليدات الألكيل التي يتكون شقها الأنكيلي من الشق الألكيلي للكحول المصلوب مع المحاليل المائية للعلويات العوية، فتحل مجموعة الهيدروكسيل محل شي الهابيد ويتكون الكحول المقات

$$RX + K^{\dagger}OH_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} ROH + KX$$

حيث أن R : شق الألكيل ، X : شق الهاليد

🕥 تحضير الكحولات الأولية

🕜 تحضير الكحولات الثانوية

تحضير الكحولات الثالثية

(?- کلورو -2- میثیل بروبان) رهانيد الكبر الألقار

ترتب الهالوجيدات حسب سهولة انتراعها من هاليد الألكيل كما يلي · يود > بروم > كلور

(كجول ثالق.

لها له تحل توسيد الأثنى على تتروه الوادكلوات كبر بصف قطر دره اليود عن النزوم والكلور فيسهل التزاعها.



ما الاسم الشائع للمركب CH₃)3CCl)؟

- (۱) كئوريد بيوتيل ثالق.
- 🕗 2– کلورو –2– میثیل بروبان.

- 🕒 کلورید بیوتیل ثانوی.
- (5) 2–ميئيل –2– كلورو بروبان.

570

(تحريبي ۱۱

الصف الثالث الثانوي

[تدریب 🕝

ما هو فاليد الألكيل المناسب لتحصير الكحولات الأتية (اكتب معدلة التفاعل) ؟

(١) ميثانول.

(1)
$$CH_3 - Br_{(\ell)} + K_1OH_{(aq)} = \frac{\Delta}{} CH_3 - OH_{(aq)} + KBr_{(aq)}$$

(2)
$$CH_3$$
 CH_2 CH_3 $CH_$

(3)
$$CH_3$$
 CH_2 C CH_3 + $\overline{K}OH_{[aq)}$ $\xrightarrow{\Delta}$ CH_1 $-CH_2$ \xrightarrow{C} $-CH_3$ + $KCl_{[aq)}$ CH_3

وصح بالمعادلات الكيميائية عنظ كيف تحصل على ... ؟

(١) الإيثانول من الإيثين بطريقتين. (٢) 2- بروبانول من البروبين بطريقتين.

 $(H_3 CH_2 Br + KOH_{eq}) \xrightarrow{\Delta} CH_3 - CH_2 OH + KBr$

عند التحان المائي ف<mark>ي وسط قلو</mark>ي لهابيد ألكين أولي تكون المركب (A) ولهاليد ألكيل ثانوي تكون المركب (B) فإن المركبين (B) ، (A) يكوبان

(A) 2- بيوتابول ، (B) كحول أيزوبيوتيلي

(A) 1 - بيوتائول ((B) 2 - ميثيل -2 - بروبابول (A) 2 ميثيل -1 بروبانون (B) بيونابول

الصيفة ال<mark>جزيئية C₃H₆O قد تعبر عن</mark>

- كحول ثانوي أو كيبون. 🕝 ألدهيد أو كيثون. الدهيد أو إثين

🖊 كحول أولي أو إثير



عبد التحلل المائي القاعدي لـ CaHaBr بالتسحين فإنه يمكن أن يعطي كحول أولى فقط أولي أو ثالثي. ئانوي فقط.

أولى أو دُنوي

الوافى فى الكيمياء

777



الكبوباء العضوية



الخواص العامة للكحولات

الخواص الفيزيائية

- الكحولات مواد متعادلة عديمة النون.
- - المركبات لمتوسطة: سو ثل ريتية القوام.
 - - تنمير بارتفاع درجة غليانها عن الألكاباب المقابنة.

درجة الغلبان	الكحــول	
78°C	C ₂ H ₅ OH	إيثانول
197°C	C ₂ H ₄ (OH) ₂	ٍیثلیں چیکول
290°C	$C_3H_5(OH)_3$	جليسرول
296°C	С ₆ Н _s (ОН) ₆	سوربيتول

يد حصه بره سواي د ا في محرد سود فران و ده ساله د فعد

لوحود محموعة الهيدروكسيل القطبية التي لها القدرة على تكوين روابط هيدروچينية بين حريثات انكحون وبعضها مما يسبب ارتفاع درجة غيبانها، أو تكوين رو بط هيدروجينية مع جريثات الماء مما يتسبب في دُوبانها في انماء.

الروابط بهيدروجينية بين خريات الكحون ونعمتها

الروابط الهيدروجينية بين حريثات الكحول وحريثات الماء

🔻 درجة غيبان الحليسرول أعلى من الإشبين چليكول أعلى من الإيثابول

لاحتواء جريء الجليسرول على ثلاث مجموعات هيدروكسين قطبية، بينما بحتوي حريء الإيثيلين چليكول على محموعتين وجزيء الإبثانول على محموعة واحدة ويرداد عدد الروابط الهيدروچينية برنادة عدد مجموعات الهيدروكسيل فترداد درجة الغليان.

الكحول المحول (السيرتو 🔰 صر) الكدول النقى

المكونات : كحول نقارته %96

عرف البياء فيداء ، ٣ دد بر کبر ه %96 ...عبل؟

للحد من تدوله في المشروبات الكحولية لما لها من أصرار

منحبة واجتماعية جسيمة

• 1% اضافات

5% ميثانول (يسبب الجنون والعمى)

9% - بعض الصبعات لتارينه

_ (ٹیبریٹین (ر انحته کریهة)

حماس

المكوبات: 85% إيثانول

في الكحول المحول (السيرتو الأحمر)

"هذه الأصافات لا يمكل قصيها عن الأيثانون الأنعميات اكيساسة معقدة، تحاسبا إلى تفانوان يعاقب عبيها"

لاستخدام يستخدم بثمن اقتصادي

 في كثير من الصناعات الكيمارية. • كمتيب عضوى

• كوقود.



(الخواص الكيميانية

يمكن تقسيم النفاعلات الكيميائية للكحولات إلى نفاعلات

- حاصة بذرة هيدروچين مجموعة الهيدروكسيل (H)
 - ا . (· C OH الكاربينول (· C OH)
- ۲ حاصة بمجموعه الهيدروكسيل (OH)
 ۱ تفاعلات تشمل الجريء كله (R OH)

🚺 تفاعلات خاصة بخرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل

🕕 موضية الكحولات

على ترغم من ال التحويات منف به تستر على عند السمس، ولك الها سعة حسسة صعيبة الهيدروكسيل. لأنها تتفاعل مع الفلرات النشطة مثل الصوديوم والبوتسيوم التي تحل محل درة هيدروچيل مجموعة الهيدروكسيل. وسبب الحمصية الصعيفة هي أن روح الإلكترونات الذي يربط درة الهيدروچيل بدرة الأكسچيل في مجموعة الهيدروكسيل يزاح أكثر ناحية ذرة الأكسجين الأكثر سالبية كهربية.

وبالتالي يسهل كسر هذه الرابطة التساهمية القطبية ويحل الفلر محن هيدروجين مجموعة الهيدروكسين.



اكتب معادلة تفاعل فاز الصوديوم مع الميثانول.

تفاعل الإيثانول مع الصوديوم

 صع قطعة صغيرة من الصوديوم (في حجم الحمصة) في أنبوبة احتبار تحتوي على 5mL من الإيثانول وسد الأنبوبة برصبع الإيهام. 	الحطوات
• حدوث فوران.	
 عند تقريب عود ثقاب مشتعل إلى فوهة الأنبوية بحذر تحدث فرفعة مميرة. 	لمشاهدة
• إذا بخر المحلول على حمام مائي بعد انتهاء التفاعل تشاهد برسب مادة بيضاء صلبة	, <u> </u>
هي إيثوكسيد الصوديوم.	
 الصوديوم يحل محل هيدروچين مجموعه الهيدروكسيل مما يدل على أن الكحولات لها صعة حمصية صعيفة 	الاستبتاح

يمكن تحلين إيثوكسيد الصوديوم مائيا إلى الإيثانول وهيدروكسيد الصوديوم



كيف تحصل على الإيثانول من إيثو كسيد الصوديوم والعكس؟

a de la

$$C_2H_5ONa_{(\ell)} + H OH_{(\ell)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(\ell)} + NaOH_{(aq)}$$

 $2C_2H_5OH_{(\ell)} + 2Na_{(s)} \longrightarrow 2C_2H_5ONa_{(\ell)} + H_{2(g)}$

🧲 تكوين الإستـر

كحول + حمض كربوكسياي ──- استر + ماء

نتفاعل الكحولات مع الأحماض العضوية لتكويل الإسترات وفي هذا النفاعل تنفصل من جريء الكحول ذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسين ومن جزيء الحمض تنفصل مجموعة هيدروكسيل.

وأمكن ثنات دنك عندما عولج الكحول الإيثياي المحتوي على نظير الأكسجين الثقين (`` O) بحمص الإيثانويك الذي يحتوي على الأكسچين العادي (O¹o) فوجد أن أكسچين الماء الباتج أكسجين عادي

$$\begin{array}{c} O \\ CH_3 - C - OH_{1'} + H - O - C_2H_{5(\ell)} \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3 - C - O - C_2H_{5(aq)} + H_2O_{(\ell)} \\ \\ & \text{conc} \end{array}$$

يضاف حمض الكبريتيك المركر في تفاعل الأسترة العلل؟ لأن تفاعل تكوين الإستر تفاعل منعكس لذا يصاف حمض الكبريثيك المركز لامتصاص الماء لمبع حدوث التفاعل العكسي وبذلك يستمر تكوين الإستر



كيف تحصل على أسينات الإيثيل من أسينات الصوديوم ؟

Name III Selection

أسيتات الصوديوم --- ميثان -- إيثاين -- أسيتالدهيد -- حمص الأسبتيث -- أسبتات لإيثيل



عبد تفاعل l mol من الإيثيلين جليكول مع mol من حمص الأسيتيك فإن الناتج يكون

539



(– OH) تفاعلات خاصة بمجموعة الهيدروكسيل (OH)

🗝 🗼 عاص الهانوجينية <u>..علل؟</u>

لاحتواء الكحولات على مجموعة الهيدروكسيل التي تمكنها من التفاعل مع هيدروجين الأحماض

مدى۔ يتفاعل الإيثانول مع حمص الهيدروكلوريث المركز في وجود كلوريد الحارصين كعامى حقر مكونًا كلوريد الإ



كيف تحصل على كاوريد الإيثيل من الإيثانول والعكس؟



$$C_2H_5OH_{(\ell)} + HCl_{(\ell)} \xrightarrow{Z_0Cl_2} C_2H_5Cl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

$$C_2H_5Cl_{(\ell)} + KOH_{(aq)} \xrightarrow{Y} C_2H_5OH_{(aq)} + KCl_{(aq)}$$

(C - OH) الكاربينول (C - OH) الكاربينول الكاربينول

تتأكسد الكحولات بالعوامل المؤكسدة العادية والمستلة في الجدول التالي :

اللون بعد الأكسدة	اللون قبل الأكسدة	الصيعة الكيميائية	المادة المؤكسدة
		K ₂ C _{F2} O ₇ + H ₂ SO ₄	ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة
أحصر	بريقالي	(H ₂ Cr ₂ O ₇)	بحمض الكبريتيك (حمض الكروميك)
عديم اللوں	بنفسجي	KMnO ₄ + H ₂ SO ₄	برمنجيات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز

دور العامل المؤكسد

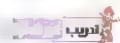
يتركر فعل العامل المؤكسد على ذرات الهيدروچين الموجودة بمجموعة الكاربيبول حيث يحولها إلى مجموعات هيدروكسيل.

لكن عندما تتصل مجموعتي هيدروكسيل بذرة كربون واحدة يكون المركب الناتج غير ثابت وسرعان ما يفقد جريء ماء ويتحول إلى مركب ثابت.

🚺 أكسدة الكحولات الأولية

باكسد الكحولات الاولية على خطوس بيعس؟

لأن مجموعه الكاربينول تكون متصلة يدرتي هيدروجين فعندما تتأكسد درة الهيدروچين الأولى يتكون الألدهند وعندما تتأكسد ذرة الهيدروجين الثانية أيضًا يتكون الحمص.



كيف تحصل على حمص الأسبنيك من أي من . (المولاس - كلوريد الإيثيل - الإيشِ) ؟



أكسدة الإيثانول بالعوامل المؤكسدة العادية

◆ ضع في أنبوبة اختبار £ m مى الإيثانول			
• أصف إليها كميه مماثله من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمصة بحمص الكبريتيك المركز			
أوبرمنجنات البوتاسيوم المحمصة بحمص الكبريتيك			
• سخيها في حمام مائي لمدة 10 دفائق			
• تغير اللون إلى اللون أو احتفء اللون الينفسحي لبرمنجنات اليوتسيوم	المشاهيدة		
• ضهور رائحة الخل			
• رائحة الحل وتغير ألوان العوامل المؤكسدة دليل على حدوث عملية الأكسدة.	الاستىنىج		

الكشف عن تعاطى السائقين الكحول (الخمر)

يُستمح للستائق بنفح بالون من حلال أنبوية بها مادة الستيلكاحل مشتبعة بثاني كرومات البوتاسيوم المحمصة بحمص الكبريتيك ثم تترك لبابونة لبحرج منها رفير السائق، فإذا كان السائق محمورً تغير لون ثاني كرومات البوتاسيوم د خل الأنبوبة من اللون إلى اللون دحصر.



🛦 الكشف عن تعاطى الكحول



😅 أكسدة الكدولات الثانوية

كمول ثانوي الصدة كيتون

تنأكسد الكحولات الثانوية على خطوة واحدة فقط ...علل؟

لأن مجموعة الكاربينول في الكحولات الثانوية تتصل بدره هيدروچيل واحدة فتتم الأكسدة في خطوة واحدة ويتكون مركب غير ثابت ليفقد جريء ماء ويتحول إلى كيتون.

كيف تحصل على البروبانون من أي من : (البروبين ، 2 بروموبروبان) ؟

🤷 أكسدة الكحوارات الثالثية

لا تتاكسد الكحولات الثالثية بالعوامل المؤكسدة العادية ...علل؟

لأن محموعه الكاربينول لا تنصل بدرات هيدروچين لذا فهي لا تتأكسد تحت الضروف العادية



كيف تميز عملياً بين كل من : كمول اولمي (إيثانول) ، و كمول ثالثي (2 ميثيل 2. بروبانول) ؟

a day

التجرية	كحول أولي	كحول ثالق
بإصافه محلول برمنجنات البوناسيوم المحمص	يرول النون البنفسجي	لا يحدث شيء
بحمض الكبريتيك المركز		
	يتحون النون البريقالي إني	لا يحدث شيء
بحمض الكبريتيك المركز.	اللون الأخضر	

الدرس 🏵

(R – OH) تفاعلات خاصة بجزئ الكدول كله

تتفاعل الكحولات مع حمض الكبريتيك المركز ويتوقف ناتج التفاعي على .

(٢) درجة الحرارة.

(١) عدد جزيئات الكحول.

• عبدما تكون الحرارة ← (+) ينترع حمص الكبريبيك جريء ماء من كل جزيئين من الكحول وينكون إثبر

+
$$\frac{C_2H_5OH}{C_2H_5OH}$$
 $\frac{H_2SO_4 conc}{140 \text{ °C}}$ \rightarrow $C_2H_5-O-C_2H_5 (g) + H_2O(v)$
 $(2H_5OH)$ $(2H_5OH)$ $(3H_2OH)$ $(3H_$

🔻 عبدما تكون الحرارة 🕥 🕟 يبترع حمص الكبريئيث جريء ماء من كل جزيء من الكحول ويتكون إيثين

و الدريب

وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة كب تحصل على اثير ثناني المبثيل من الإيثانول؟

إيثانول ← إيثانان ← إيثانويك ← أسبتات صوديوم ← ميثان ← كلوريد ميثيل ← مبثانول ← إثير ثنائي الميثيل

الدريب 🚮

الفائقين

وضح بالمعادلات الكيميةية علط كيف تحصل على ... ؟

(1) كحول ثانوي (2 - بروبانول) من كحول أولى (1 - بروبانول).

(٢) كحول ثالثي (2 ميثيل 2 بروبانول) من كحول اولى (2 ميثيل 1 بروبانول)

動物排

(1)
$$CH_3 CH_2 - CH_2 OH \xrightarrow{H_3SO_4 \text{ conc}} CH_3 - CH = CH_2 + H - OH$$

$$CH_3 - CH = CH_2 + H - OH \xrightarrow{H_3SO_4 \text{ dil}} CH_3 - CH CH_3$$

(2)
$$CH_3$$
 CH_3 CH_2 CH_3 CH_3 CH_3 CH_3 CH_4 CH_5 CH_6 CH_7 CH_8 $CH_$

الصف الثالث الثانوي

SYT



الأهمية الاقتصادية للكحول الإيثيلي

- ٠ مديب لتمركبات العصوية مثل الزيوت والدهول وفي الصدعات الكيميائية مثل صناعة الأدوية والطلاء والوربيش.
 - يستخدم في محاليل بعميم الغم و الأسنان عن طريق المضمضة كمادة مظهرة _علل؟
 وذلك لقدرته على قتل الميكروبات.
 - 👚 يستخدم في صناعة الروائح لعطرية والمشروبات الكحونية

[وتحت البيد هذا يا حيي الناه التشري المحويلة بما يها من أقدت على عجب الأسيل مثل تنبف الكيد وسرطان المعدة والمرئ]

- 🎉 يخلط مع الجازولين ويستخدم كوقود في بعض البلدان مثل البرازيل.
- يدخل في تكوين عصر عصور (85% إيثانون + 5% ميثانول + 1% إصافات + 9% لون ورائحه وماء)
 الذي يستخدم كوفود منزلي وفي بعض الصناعات الكيميائية
 - ۱۱ مسله مسوسر دی همد درج در در مسعوصه چی ۱۱۱۰۰ می ا لأن درجة تجمده متخفصة جدًا تصل إلى (110.5°C)

الكدولات ثنائية الهيدروكسيل

 $egin{array}{ll} H & H & H & C_2H_4(OH)_2 مثال : الإيثلين جليكول <math>H - C - C - H & C_2H_4(OH)_2 \end{array}$

OH OH

الاسم النظامي (الايونات) ١ ، 2- ثنائي هيدروكسي إيثان

الاستحدام

- ↑ يستحدم في مبردات السيارات في المباطق الباردة كمادة مانعة لتجمد الماء في مبردات السيارات
 - ۲ سیجدد فی سواء شرمی سید باشیه واحد دفتام تحاف و خیار نظامه انسان.
 بسیب لروجته الشدیدة.
 - 💎 يستخدم في تحضير ألياف الداكرون.
- ٤ بحضر منه بوليمر بولي إبثيلين جليكول (PEG) الذي يستخدم في تحصير أفلام النصوير وأشرطة التسجيل.



عبد أكسدة الإبثيلين جليكول أكسدة تامة بتكون

الكحولات ثلاثية الهيدروكسيل

لاسم النظمي (الإيوناك) 1، 2، 3– ثلاثي ميدروكسي برويان

لاستحدام

🕦 يستخدم كمادة مرطبة للجلد في مستحضرات التجميل والكريمات

👣 يدخل في صناعة التسلج العالي؟

لأنه يكسب الأقمشة المروبة والبعومة

 تحصير مفرقعات البيترو جلسرين (ثلاثي نثرات الجلسرين) عن طريق عملية البيترة بواسطة خبيط من حمض الكبريتيك والنيتريك.

$$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-OH} \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \text{CH}_2\text{-OH} \\ \text{CH}_2\text{-OH}_{(\ell)} \\ \end{array} + 3\text{HO}-\text{NO}_{2(\ell)} \\ \begin{array}{c} \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ conc} \\ \text{CH}_2\text{-O-NO}_2 \\ \text{CH}_2\text{-O-NO}_2 \\ \end{array} + 3\text{H}_2\text{O}_{\ell} \\ \text{CH}_2\text{-O-NO}_2 \\ \text{CH}_2\text{-O-NO}_2 \\ \end{array}$$

....حدم البيتروجلسرين ايضا في علاج الأرمات العلبية <u>...علن؟</u>

لأنه يقوم بتوسيع الشرايين.

الكحولات عديدة الهيدروكسيل

الكربوهيدرات هي مواد ألدهيدية أو كيتونية عديدة الهيدروكسيل

الفركتوز	الجلوكوز	
СН ₂ ОН С=О (СНОН) ₃ СН ₂ ОН	СНО (СНОН) ₄ СН ₂ ОН	الصيغة البنائية المكثفة
C ₆ H	1206	الصبغة الجربئية

S.Jk

(١) الحلوكور والفركتور من المتشابهات الجزيئية

لأنهما يتشابهان في الصبغة الجريثية، ولكنهما يحتلفان في الصبغة البنائية وفي الحواص الكيميائية والفيزيائية.

💎 الحلوكور والفركتور من الكريوهندرات

لأن الجلوكور ألدهيد عديد الهيدروكسيل, بينما الفركتور كيتون عديد الهيدروكسيل





باستخدام المخطط التالي:

(حيث المركب C ، B ، A يحتوي انفول منه على 5 مول درة)، فإن المركبات C ، B ، A تكون

- (A) (B) کلورید میثیل ، (B) میثانول ، (C) حمض فورمیك.
 - (A) کلورید اِشِیل (B) اِیثانول (C) حمض أسیتیك
 - (A) کلورید میثیل، (B) میثانول ، (C) فورمالدهید.
 - (A) کلورید اِشِل (B) اِیثانول (C) اُسیثالدهید.



باستخدام المخطط التالي.

حيث المركب (B) يحتوي المول منه على 12 مول درة فإن المركبات C B A تكون

- (A) (P) برومو بروبان ، (B) كحول أيزوبروبيلي (C) أسيتون
- , برومو بروبان ، (B) کحول بروبیلي ، (C) حمض بروبانویك.
 - 🕣 (A) كلوريد إيثيل ، (B) كحول إيثيلي ، (C) حمص أسبتيك.
 - (A) کلورید ایثیل ، (B) کحول ایثیلی ، (C) آسینالدهید



لتفاعلات الآتية نتم في الصروف المناسبة للحصول على مركبات (A) ، (B) ، (C) كما يلي؛

R CH₂OH
$$\leftarrow \overline{A} \leftarrow \overline{A} \rightarrow B \xrightarrow{\text{dec}} C$$

فإدا علمت أن (B) بخضع لقاعدة ماركوبيكوف فإن المركبات (B) ، (B) ، هي

- (A) (كبريتات إيثيل هيدروجيبية ، (B) إيثين ، (C) إيثان.
- 🔾 (A) ایثین، (B) کبریتات ایثیں هیدروچینیة، (C) ایثان.
- 🕗 (A) كېريتات بروبيل هيدروچينية . (B) بروبين ، (C) بروبان.
- (A) روبین ، (B) بروبان ، (C) کبریتات بروبیل هیدروچینیة.



الكيمياء العضوية





مركبات هيدروكسيلية أروماتية تنص فيها مجموعة هيدروكسيل أو أكثر مباشرة بذرات كربون حنقه البنزين.

بيروجالول

] 3.2 – ثلاثي هيدروكسي ببرين

إ.2- ثنائي هيدروكسي سرين

آورٹو – نتائی ھیدروکسی بیریں



هيدروكسي بلزين

حمص الكربونيك

[الفينول (حوض الكربوليك) CeHs – OH

القبيول مركب عضوي له أهمية صباعية كبيرة إرعلي؟

لاستخدامه كماءة أوليه في تحصير كثير من المنتجات **مثل** البوليمرات، والأصباع، وال<mark>مطهرات</mark>، ومستحصرات حمص السلسليك (كالأسبرين)، وحمص البكريك,



- 🔧 من النقطير التحريثي لقصران الفحم
- تتحلیل المائی بلمرکبات الهالوچینبة الأرومانیه ودیك بتسحیتها مع هیدروکسید الصودیوم في درجة حرارة مرتفعة C°300 وضغط عال 300 atm



كيف تحصل على العينول من البنزين والعكس ؟

$$\bigcirc (f)^{+} \text{Cl}_{2/g}, \quad (f)^{+} \text{HCl}_{(g)}$$

$$\bigcirc (f)^{+} \text{Cl}_{2/g}, \quad (f)^{+} \text{HCl}_{(g)}$$

$$\bigcirc (f)^{+} \text{NaOH} \xrightarrow{300 \text{ oc}} (f)^{+} \text{NaCl}_{-3/g}$$

OH
$$OH \longrightarrow (v) + Zn_{xS} \xrightarrow{Reduction} O(t) + ZnO_{xS}$$



الخواص العامة للفينول

الخواص الفيزيانية

- 🕦 مادة كاويه للجلد.
 - 🔻 لها رائحة مميزة.
- (₹) مادة صلبة تنصهر عند 43°C
- £ شحيح الدوبان في الماء ويرداد دوبانه في أيماء برفع درجة الحرارة حتى يمترح تمامًا عبد 65°C

الخواص الكيميائية





- (١) حامصية القبيول أكبر من حامضية الكحول
- يتفاعل الفينون مع القنويات مثل الصودا الكاوية

لأن حلقة البيرين في الفيبولات تزيد من طول الرابطة بين (O-H) وتصعفها فيسهل انغصال أيون الهيدروجين، لذا يعتبر الفينول من الأحماض ويسمى حمض الكربوليك

النهامة لاحماض للنشر البحيالات لأن حلقة البنرين تؤثر على الرابطة يين درة كربون حيقة البيرين في الفينون ودرة أكسچين محموعة الهيدروكسيل فتقصر هذه الرابطة ويصعب كسرها

مقارنة برن حامضية الكحولات وحامضية الفينولات

الفينولات	انكحولات	
Ar-OH	R-OH	لصيغة العامة
2 OH+2Na → 2 O-ONa+H ₂	2CH ₃ OH +2Na → 2CH ₃ ONa +H ₂ میثوکسید الصودیوم میثابول	التفاعل مع الصونيوم
OH + NaOH - ONa + H ₂ O فيموكسيد الصوديوم	لا يتفاعل	النفاعل مع NaOH
لا يحدث تفاعل لغوة الرابطة بين الأكسچين وحلفة البنزين.	CH ₃ OH +HCl ZnCl ₂ → CH ₃ Cl + H ₂ O	التفاعل مع HCl
أكثر من الكحولات	أقل من انفيتولات	الحامضية



ما الترتيب التصاعدي الصحيح حسب الحامضية؟

 $C_2H_5OH > C_6H_5OH > C_2H_6 \bigcirc$

 $C_6H_5OH > C_2H_6 > C_2H_6OH >$

 $C_2H_6 > C_6H_5OH > C_2H_5OH \sim$ $C_6H_5OH > C_2H_5OH > C_2H_6$

🕜 ئېترة الفينول

يتفاعل الفينول مع حمص البنتريك المركز في وجود حمض الكبرينيك المركز مكونًا ثلاثي بيتروفينون ويسمى تجاريًا بحمص سكريك.

C. dle

🕦 حمص البكريك سلاح دو حدين

لأنه يستحدم كمادة متفجرة وكمادة فطهرة لعلاج الحروق

🤻 يستحدم حمص البكريك في علاج الحروق

لأنه ماده مطهرة ومن حصائصه أنه يصبغ الحلد باللون الأصفر ولا تسهل إرائته ويبقى عدة أبام. إلى أن تتجدد طبقة الجلد الخارجية (البشرة)

OH
$$O_{(1)} + 3HO \cdot NO_{2(\ell)} \xrightarrow{H_2SO_4} O_2N \xrightarrow{OH} NO_2 + 3H_2O_{\ell)}$$

$$NO_2$$

فينون إحمص بكريونيك

ثلاثي بينروفيبول (حمص البكريث)

ட புழுத்தி

من کلورو بنزین کیف تحصل علی کل من ... ؟

(١) حمض البكريك.

💎 فيتوكسيد الصبوديوم.



🕜 التفاعل مع الفورمالدميد

البلمرة بالتكاثب

عملية تكويل بوليمر ات مشتركة تنتج عادة من ارتباط بوعين من الموسل ويخرج حريء صعير مثل جريء الماء

بوليفر الناكليت

بوليمر باتج من البلمرة بالتكاثف للبوليمر المشترك الباتح من تعامل الفور مالدهيد مع العيبول بخلطهما في وصطحمصي أو قاعدي.

بوليمر ص أنواع الملاستيك الشبكي لومه بني قاتم الدي يمحمل الحرارة وعارل للكهرماء

خطوات التفاعل

- يتفاعل جريء الفورمالدهيد مع جريئين من الفيتول ويحرج جريء مأء.
- تربيط جريئات ببوليمر المشترك بالتتابع إلى أن يتكون بوليمر شبكي يرتبط فيه البوليمر المشترك في تفاضعات دات أبعاد ثلاثية يربط فيها كل جريئين فينول قبصره من مجموعة ميثبلين (-- CH₂ -)

معلومات اصافية (١٤٥٥

يتكاثف العيدول مع الغور مالدهيد عدة مرات لتكوين الباكليت والتعاعل التالي يعتبر أول تفاعل في بلمرة النكاثف

ساكليب يستعمل في عمل الأدوات الكهربائية وطفايات السحائر <u>علل؟</u>

لأنه مقاوم بلكهرباء فهو عازل جيد ويتحمل الحرارة.



ما اسم IUPAC ال<mark>صحيح للفورمالدهيد؟</mark>

🔇 میثانون.

🕒 میثانویك

🗨 میثانول

🕦 ميثانال.

SI CHARLES

ك<mark>ل مم يأتي قد تكون أول</mark> وحد<mark>ة من وحدات الباكليت <u>ماعدا</u></mark>

الكشف عن الأذيذول

- ١ عند إضافة قطر ب من محلول كلوريد الحديد ١١١ إلى محلول العبلول في الماء يتكون لون للفسحي
 - 🔻 عبد إصافة ماء البروم إلى محلول الفينول في الماء يتكون راسب أبيض.



كيف تميز عمليًا بين كل من الفيول - الإطانول ؟

Apto#

الإيثابول	لفيبول	لتجرية
لا بحدث شيء.	يتلون باللون البنفسجي	بإصافة محلول كلوريد الحديد [[] إلى محلول كلًا منهما
لا يحدث شيء.	يبكون راسب أبيض	بإصافة ماء البروم إلى محلول كلًا منهما
يزول اللون البنفسجي	لا يحدث شيء	بإصافة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمص الكبريتيك المركر
يتحول اللون البرتقالي إلى الأخصر	لا يحدث شيء.	بـإصـــافـة ثـائي كرومـات البوتـاســيوم المحمص بحمص الكبرينيك المركر



كيف تميز عمليًا بتجربة واحدة بين ثلاثة عبوات بكل منها محاليل ... ؟

(هيدر وكسيد الأمونيرم - ثيوسيانات الأمونيرم - الفينول)

الإجابة

الفينول	ثيوسيانات الأمونيوم	هيدروكسيد الأموبوم	التحربة
لون بنفسجي.	يتكون لون أحمر دموي. التكون	يتكون راسب بي محمر.	بإصافة محثول كثوريد الحديد]]] إلى محبول ك <mark>ل من</mark> هم



OH OH

A من المركبات العصوية الهيدروكسيلية،

أي من العبارات التالية صحيح؟

فسجي	يغير لون FeCl ₃ إلى الب	يتفاعل مع انبروم الأحمر	سهولة الأكسدة	الأكثر حمصية	الاحتيار
	A	A	A	А	0
	В	В	B	В	9
	A	A	В	А	9
	A	A	A	В	(3)



الدرس (11) الأحمــاض الكربوكسيليــة

and physical physical delication of the latest

هي أكثر المواد العضوية حامضية وتكون مجموعة متجاسة وتتمير بوجود مجموعة أو اكثر من مجموعات الكربوكسيل (COOH –)

- على الرغم من قوة الأحماض العضوية (أقوى المواد العضوية في الحامصية) إلا أنها ليست أحماضًا قوية مثل الأحماض غير العصوية كأحماض انهبدروكلوريك والكبريتيك والبيتريك

التكويس

مجموعة الكربوكسيل ($-{
m COOH}$) المميزة للأحماض العضوية $-{
m COH}$ والهيدروكسيل ($-{
m OH}$) والهيدروكسيل ($-{
m OH}$)

اشيق من عجد عند ما المسلمة حديث منها المعلم المعلم المسلم. لأن عبدًا كبيرًا من هذه الأحماض يوجد في الدهون على هبئة إسترات مع الحلسرين.

مقارنة سي الأحماض الأليفاتية والأحماض الأروماتية

الأحمـاص الأروماتيــة	الأحمـاص الأليفاتيــة	
0	O	الصيفية العامية
Ar-C-OH	R-C-OH	
COOH	H-C-OH	مثــال لحمص أحادي الكربوكسيل (القاعدية)
حضير سروث	حمص سورمنث	(-2
СООН	СООН	43.4 L II A
СООН	СООН	مثــال لحمص ثنائي الكربوكسيل (القاعدية)
حمص الفيثاليك	حمض الأكساليك	

فاعديث الحميض

عند مجموعات الكربوكسيل الموجودة في الحمض العصوي.

تسمية الأحماض الكربوكسيلية

🚺 التصورة الشائعة

تعتبر التسمية انشائعة للأحماص هي الأكثر استحدامًا عن بقية جميع المركبات العصوية الأحرى، وتسمى الأحماض الكربوكسيلية عادة بأسمائها الشائعة المشتقة من الاسم اللاتيبي أو الإعريفي للمصدر المُحضرة منه شنعاق اسم حمص الفورمنك من اسم النمل الأحمر (Fornica) ...علل؟

لأنه خُضِر أول مرة من تقطير النمل المطحون.

🚹 تسمية الإيوباك

، يشتق الحمص من الأنكان المقابل الذي يحتوي على نفس عدد درات الكربون برضافة المقطع (وعنا)

إلى نهاية اسم الألكان [الكان + ويك = الكانـويك]

تحدد أطول سيسة كربوبية تبدأ بمجموعة الكربوكسين ومنها يشتق اسم الحمص

- يكتب رقم الفرع, ثم اسم الفرع, ثم اسم الحمص.
- ترتب الفروع حسب الترتيب الأبحدي لأسمائها اللاتينية.
- في حالة الأحماص الأرومانية ترقم ذرات الكربون في حلقة البيرين بحيث ببدأ الترقيم من الدرة المرتبطة بالكربوكسيل في اتجاه المجموع الأقل لأرقام باقى الفروع

يوصح الجدول لتاني نعص الأحماض الكربوكسينية وأسمائها انشائها وأسمائها تبقا لنظام الأيوباك

اسم الحمض تبعًا لنظام الإيوباك	الألكان المقابل الدي فيه نفس عدد درات الكربون	المصدر		السمية الشائعة	الصيغبة
میثا، ـــ	ميثان	Formica	النمن	حمص انفورميك	НСООН
إيثاء _	إثان	Acetum	الحن	حمص الأسينيك	CH ₁ COOH
بيوتان	بيوتان	Butyrum	الربدة	حمص البيوثريك	C ₃ H ₇ COOH
هکسا دیکاد	هكسا ديكان	Palma	ريت لمحيل	حميض التالمنيك	C ₁₅ H ₃ COOH



ما سم IUPAC للحمص الذي يعتبر أيرومر تقورمات المشين HCOOCHs ما

- 🜓 الميثانويك,
- 🕘 الإيثانويك.
- 🕒 حمص لخليك,
- (ع) حمص الأسيتيك



أكتب لسمه الاحماض الأتية حسب نظام الإيوباك

CH ₃ -CH-CH-CH ₂ -COOH	CH ₃ -CH-CH ₂ -COOH
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	CH ₁ -CH-CH ₂ -COOH CH ₂ -CH ₂ CH ₃

- 🦞 4– کلورو– 3 میثیل بنتانوبك.
 - 📵 2 إيثيل بنتانويك

- 🥦 3– میثیل بیوتانوپك.
- 🦪 3 میثیل هکسانویك.

Color Michigan Property

--- حمص الأسييث CH3COOH

طرق تدامير حمض الأسيتيك

🚺 الطريقة الحروية

يحتصرح مض الأسينيك (انخل) في مصر بأكسدة المحالين الكحولية المحققة بواسطة أكسجين الهواء في وجود بكتريا التي تعرف ببكتريا الخل.

🕜 من الأصيتيلين

بحضر حمص الأسيتيك على نطاق واسع بانهيدرة الحفزية للأستيلين فينتج الأسينالدهيد الذي يتأكسد بدوره إلى الحمض بسهولة

$$H = C \equiv C - H_{(g)} + H_2 O_{(\ell)} \xrightarrow{H_2 SO_4 (40\%)} CH_3 - \overset{O}{C} - H_{(\ell)} \xrightarrow{[O]} CH_3 - \overset{O}{C} OH_{(\ell)}$$

حعض آسيبيث

.

أسيتالدهين

الستيلين الستيلين

أكسدة المركب CH₃-CH-CH-C-H تعطي المركب CH₃ CH₃ O

- 🕕 حمض 3،2 ثناثي ميثيل بروبانويك
- 🗨 حمض 3،2 ثنائي إيثيل بيوتانويك.

- 🝚 حمض 3،2 ثاثي ميثيل بيوتانويك.
- 🔇 حمض 4،2 ثنائي إيثيل بروبانويك.

الخواص العامة الأحملاض الكربوكسيلية الأليفاتية

(الذواص الفيزيانية

• نتدرج الحواص الفيريائية بلأحماص العصوية برياده الكتبة انحريئية

الأحماض الأربعة الأولى سوائل كاوية - لها رائحة نفادة - تامة الدويان في الماء.

درجة غلبان الأحماض أكبر من درجة غلبان الكحولات المقابلة.



رجه سال محمض الدريانيسية البراس احه عين الكحيلات السيب والأسفق في عبادات الدانية الإسلام الحاسبية

لأن كل جريئين من الحمص يرتبطان برابطتين هيدروچينيتين، بينما كل جريئين من الكحول يربيطان برابطة هيدروچينية واحدة.

درحة الغبيان	الكتلة الحريئية	الكحول	بارجية العبيان	الكتلة لجريئية	الحمـص
78°C	46	الإيثابول	100°C	46	الفورميك
98°C	60	البرويانول	118°C	60	الأسيتيث

الدواص الكيويانية

يمكن تقسيم التقاعلات الكيميائية للأحماض إلى ثفاعلات:

- (H^+) أيون الهبدروجين (H^+)
- (۲) مجموعة الهيدروكسيل (OH) --)
- (T) مجموعة الكربوكسيل (COOH)

🕥 خواص تعزی إلى أيون السيدروجين

الحاضية الحامضية

<mark>تظهر الخاصية الح</mark>امصية في الأحماض الكربوكسيلية في تفاعلها مع كل من .

فلز نشيط + حمص كربوكسيلي ── ملح الحمص + غاز الهيدروچين

$$2CH_3COOH_{(aq)} + Mg_{(s)} \longrightarrow (CH_3COO)_2Mg_{(aq)} + H_{2(g)}$$

ماغسيوم حمض الأسيتيك

أسيتات الماغنسيوم

هيدروجين

أكاسيد وهيدروكسيدات الفازات

أكسيد أو هيدروكسيد فلز + حمض كربوكسيلي ------ ملح الحمض + ماء

أملاح كربونات وبيكربونات الفازات

كربونات أو بيكربودت فبر + حمض كربوكسيلي
$$\longrightarrow$$
 ملح الحمض + ماء + ثاني أكسيد الكربون $\operatorname{CH_3COOH}_{(aq)} + \operatorname{NaHCO}_{3(s)} \longrightarrow \operatorname{CH_3COONa}_{(aq)} + \operatorname{H_2O}_{(t)} + \operatorname{CO}_{2(g)}$ ثاب أكسيد الكربون ماء أسينات الصوديوم حمض الأسيبك

چ رندریب

وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة كيف تحصل على الميثانويك من الإيثانويك؟

پٹانویٹ ← آسینات صودیوم ← مبئاں ← کلورید میئیل ← میثانول ← مبئاناں ← میثانونات

🕻 خواص تعری إلی مجموعة الهیدروکسیل

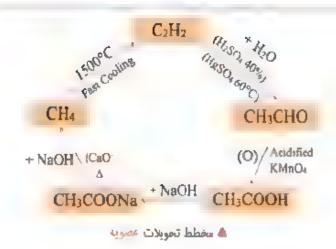
· · · · · نفاعل الأحماض العصوية مع الكحولات لتكوين الإستر والماء.

$$R \leftarrow OH + H + O - R + H_2O - R + H_2O + R - C - O - R + H_2O$$

$$CH_3 - C - OH_{(\ell)} + H + O - C_2H_{5(\ell)} + H_2O_{(\ell)} + CH_3 - C - O - C_2H_{5(a(\ell))} + H_2O_{(\ell)}$$

🔐 خواص تعزی إلى مجموعة الكربوكسيل

تُحتزل الأحماص الكربوكسيلية بواسطة الهيدروجين في وجود عامل حفز مثل كرومات النحاس عبد درجة 200°C ويمكن تحضير الإيثانون من حمض الأسبتيك بهذه الطريقة ويعتبر هذا النفاعل عكس تفاعل أكسدة الكحولات إلى أحماض.



المروب 🎑

اكتب المعادلات الدالة على التعاعلات الموجودة بالمحطط السابق

الكشف عن دمض الأسيتيك

(١) كشف الحامضية

إضافة الحمص إلى ملح كربونات أو بيكربونات الصوديوم، فيحدث فوران ويتصاعد غار ثاني أكسيد الكربون الذي يعكر ماء الجير.

▼ كشف كوبس الإستـر (الاســرة)

تتفعل الأحماص مع الكحولات لتكوين الأسترات المميرة برائحتها الركية (روائح لأنواع مختلفة من الرهور أو الفواكة تبعًا لنوع الكحول والحمض)



كيف تمرز عمليًا بين حمض الأسينيك والإيثانول ؟

梅押

الإيثانول	حمض الأسيتيك	التجربة
لايحدث شيء.	بحدث فوران ويتصاعد عاز CO ₂	بإصافة ملح بيكربوبات الصوديوم إلى كل
a good mga,	بعكر ماء الجير الرائق لفترة قصيرة.	منهما
لا تظهر رائحة الإستر الركية	نطهر رائحة الإستر الزكية.	بتفاعل کل منهما مع کحول
تظهر رائحة الإستر الركية.	لا تظهر رائحة الإستر الزكية.	بتفاعل كل منهما مع حمص كربوكسياي
تتأكسد ويرول اللون البنفسجي.	لا يحدث أكسدة	بإضافة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة
ا ده کست ویرون امون امبستانی		بحمض الكبريتيك المركز
تتأكسد ويتحول اللون البرتقالي	لا يحدث أكسده	بإصافة ثاني كرومات البوتاسيوم
إلى الأخضر.	د يحدث حسده	



الأحماض الكربوكسيلية الأروماتية

- الاحماص الكربوكسينية الاروماتية

هي مركبات أروماتية تحتوي على مجموعة كربوكسيل أو أكثر متصلة حلقة الببرين.

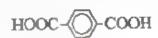
أُمثِلُهُ 🔻 أحماص أروماتية أحادية الكربوكسيل (أحادية القاعدية) : مثل حمص تبترويك

🔻 أحماص أروماتية تُنائية الكربوكسين (ثنائية القاعدية): مثل حمص العثاليــك.

حمش ببرویك [أحادي المعدية]



حمش فثاليك (ثنالي القاعدية)



حمص تيرفتانيك (ثنائي القنعدية)



حمض سسليك [أحادي الكربوكسيل]



اكتب أسماء الاحماض الأتية حسب تظلم الإيوياك



Aph P

٢ - برومو – 2 كلورو حمض البيزويك

١ - 4.2 ثنائي كلورو حمص البيرويك.



٣ بأكسدة الطولوين باستحدام المواد المؤكسدة المناسبة الفمثلًا يحصر تجاريًا بأكسدة الطولوين بالهواء الجوي عبد درجة حرارة 400°C وفي وجود **خامس أكسيد الڤاندي**وم.

أندوب 🚺

وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة كيف تحصل على حمص أروماني (السرويك) من حمص أليعاني (الاسينيك) ؟

أوشاد الإجابة

حمص أسيتيك --- أسيتات صوديوم --- ميثان --- إيثاين --- برين --- صولوين ---> حمص بنرويك

الخواص العامة للأحماض الكربوكسيلية الأروماتية

(الخواص الفيزيانية

الأحماص الأرومانية أقوى فبيلًا من الأحماص الأليفانية – وأقل دوءنًا في الماء – وأقل تطايرًا (أكثر ثباتًا)



رتب المركبات الثالية تصاعديًا حسب قوة حامضيتها :

(حمص الأسبتيك .. حمض البدر ويك .. حمض الهيدر وكلوريك .. حمص الكربوليك .. الكحول الإيثيلي)

الكحول الإيثيبي < حمص الكربوليك < حمص الأسينيث < حمض البنرويك < حمص الهبدروكلورنك

الحواص الكيميانية

تفاعلات مجموعة الكربوكسيل تشبه تلك الموجودة في الأحماص الأليفانيه ويتمثل ذلك في تكويل أملاح مع الفلزات أو هيدروكسيدانها أو كربوباتها وتكويل أستراب مع الكحولات

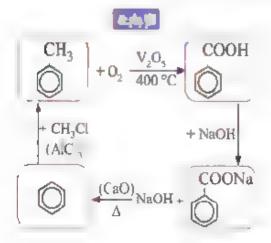
COOH
 COONE

$$(\ell)$$
 + NaOH
 + $H_2O(\ell)$
 (ℓ)
 + NaOH
 + $H_2O(\ell)$
 (ℓ)
 + $H_2O(\ell)$

 COOC₂H₅
 + $H_2O(\ell)$
 (ℓ)
 + C_2H_5OH
 + $H_2O(\ell)$
 (ℓ)
 + $H_2O(\ell)$
 (ℓ)
 + $H_2O(\ell)$
 (ℓ)
 + $H_2O(\ell)$



ارسم مخطط بسيط لتحويل البنزين إلى حمض البنزويك والعكس.



(الأحماض العضوية في حياتنــا

(HCOOH) حمض الفورميك $oldsymbol{0}$

	فاعًا عن نفسه	هو الحمص الذي يفرزه النمل الأحمر د	التعريف
🕶 تعطور	٢ المبيدات الحشرية	صناعة كل من: 🕔 الصبعات.	الاستحدام
	🐧 بېلاسىنك	(ع) العقاقير.	

(CH3COOH) موض الأسيتيك (CH3COOH)

هو حمض الأسينيك النقي %100 هـ _ ربحة يتجمد عبد 16°C على هيئة بلورات شمافة تشبه	حبيين الجينا
الثبج	لثلحي
🕦 حمض الخليك المخفف %4 على هيئة الخل في العنازل	
🕜 مادة أولية هامة في تحضير الكثير من المركبات العضوية، مثل .	الأستخيدم
(الحرير الصناعي – الصبغات – المبيدات الحشرية)	الاستناداع
🔭 يستخدم في الإضافات الغدائية.	

(C₀H₅COOH) حمض البنزويك (C₀H₅COOH)

1 مو سد	بحول حمط السرويات بالسحة السود وسي والتواسيوني الله عركب شجيح الدوبان في الماء نبكون قابلًا للدوبان في الماء وتسهل امتصاصه بالجسم
الاستخدم	ستحدم يبرواد الصوديون لا الله الله الله الله الله الله الله

دوش السيتريك (CeHeO7)

	في الموالح مثل الليمون بتسبة % 5:7 والبرتقال بسبة % 1	الوجـــود
Н	حمض السيتريك يمنع نمو البكتريا على الأعديةعلل؟	
H-C-COOH	لأنه يقلل الرقم الهيدروچيني (pH)	
но-с-соон	وافيحموا الثبابية الماكيان والمعافية	الاستحيدام
н с-соон	يصاف حمص السيئريث على الفاكهه انمجمدة علل؟	
Н	ليحافظ على بوبها وطعمها	

OH COOH (C3H6O3) كوفل الاكتيك (OH COOH (C3H6O3) حوفل الاكتيك (OH COOH (C3H6O3) كوفل الاكتياك (OH CH3 (C3H6O3)

- · في النبن نتيجه بقعن الأبريمات ألي تقررها بعض أبو ع لبكتري على سكر البن (اللاكتور)
 - يولد في الحسم لليحة للمجهود الشاق ولسبب تقلضًا في العضلات
 لاعبوا الكرة أكبر عرضه الإصابة بالشد العصلي اللعبوا

🚺 حمض الأسكوربيك [فيتامين جـ (C)]

بوحد في الحمصيات (الموالح) و لفو كه والحصروات مثل انقلقل الأحصر	W. Line
ن ﴿ هو من الڤيتامينات التي يحتاجها الجسم بكميات عليلة	
🔻 مفيد لبعض الوطائف الحيوية في جسم الإنسان.	
🕶 🚐 🕟 جار 😅 🖰 لأن فيتامين 🤇 يتحلل بالحرارة وفعل الهواء	
خطورہ نقص فينامين جـ في جسم الإنسانعبل؟	
لأنه يؤدي إلى الإصابة بمرض الاسفرابوط والدي من أعراضه بريف اللثة وتورم المغاص	

.COOH CoH (**C**7**H6O3) حمض السلسليك (**

صباعه مستحصرات تتحمين الحاصة بالجبد لإعطائه التعومة أو تتحماية من أشعه الشمس الاستحداد ﴿ ﴾ الستخدم في القضاء على الثاليل الجلدية وحب الشباب.

🔥 الأحماض الأمينية

العصريت	مشتقات أمينية للأحماض العضوية
	أبسط أبوع الأحماص الأمينية هو حمص الجلايسين (أمينو أستيك) NH CH2COOH
مثال	ويتكون نتيجة لإحلال مجموعة أمينو (NH) محل درة الهندروچين من محموعة الألكين
	لموجودة في جزيء حمص الأسيتيك.
معادلة التحصير	- NH ₂ + H-CH ₂ -COOH H ₂ N-CH ₂ -COOH ومص جلایسیں (حمص امبنو اسٹیک حصص اسٹیک حصص اسٹیک حصص احدیث اسٹیک حصص امبنو اسٹیک حصص اسٹیک اسٹیک حصص اسٹیک اسٹ
٠	الأحماص الأمينية بموجودة في تطبيعة متعددة ولكن يوحد منها عشرون CH-COOH حمضًا فقط في البروتينات بطبيعية، وتنميز الأحماص الأمينية لموجودة في البروتينات بأنها جميعًا من نوع علم الله الله الله الله الله الله الله ال
	هي بوليمرات للأحماض الأمينية

البار والخاوس

الدرس (12) الإستــرات

الكيمياء العضوية



هي تواتج اتحاد الأحماض الكربوكسيلية مع الكحولات.

بوحـــــود التشر الإسترات بكثرة في الطبيعة فهي توجد في كل من المواد النباتية والحيوانية

الاستحدام الستحدم إسترات كثيرة لإنتاج العصور والبكهات تجاريًا (مكسبات الطعم والرائحة) وتستخدم إما بمفردها أو ممزوجة بمركبات طبيعية.

(أمثلة الإسترات

(١) شمع البحل هي إسترات دات كتل جزيتية مرتفعة

٧ - بروت و عامه - هي إسترات مشتقه من الجليسرين (كحول ثلاثي الهيدروكسيل) مع أحماض دهبية عالية

التحصير

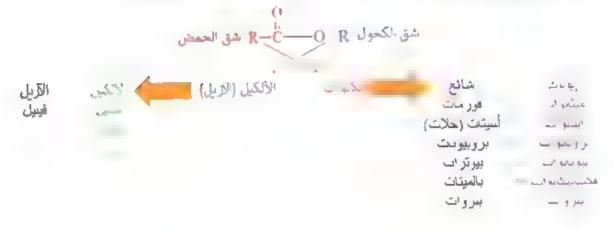
تفاعل الأحماض الكربوكسيلية مع الكحولات لتكوين الإستر والماء

$$C_{R} = C_{C} + OH + H - O + R = C_{C} + O + H_{2}O$$
 $C_{R} = C_{C} + OH + H_{2}O + C_{2}O + C_{2}O + C_{2}O + C_{3}O + C_{4}O + C_{5}O + C_{2}O + C_{5}O + C_{5}$

ستجد ع عدي رعه ليمانيم حمد البيرييس سركر وعد كوايد الهند وحيل الدول عالى الألكام المائة النائج ومنع حدوث التفاعل العكسي

تسمية الاسترات

يسمى الإستر باسم انشق الحامضي واسم الأنكيل من الكحول كالتالي ﴿ [أَلْكَانُواتَ + الْأَلْكِيلَ]



الدرس ® الدرس الد

O H-C-O CH ₃	О СН ₃ С •О •С ₂ Н ₅	O ₃ H ₇ - C O − (()	O − C − O − C ₃ H ₇	لمركب
ستنوات الميثيل	إينانو ب الإيثيل	بتوسوات لقيبيل	بيروات البروبيل	تسميه الإيوباك
فورهاب الميثيل	أسبب لإيثيل	يتوم ب الفيئيل	بيروات البروبيل	السمية لشائعة



ف سم ال في الإسراب عاملة معامضة الإيوال ١١٥ كر تحمض و تكحول الصبول البسيق منهما؟

0	0	0
CH ₃ ~O~C-CH ₂ -CH ₃	(C)-C-O-CH ₂ -CH ₃	CH ₃ −CH ₂ −Ċ O−
(P)	(1)	0

phi

- 🕥 إستر يروبانوات الفيئيل / حمض البروبانويك / الفينول.
 - 📦 إستر بنروات الإيثيل / حمض البيزويك / الإيثانول.
- 🕝 إستر بروبانوات الميثيل / حمض البروبانويك / الميئانول

الخواص العامة الإستبرات

الذواص الفيزيائية

- ↑ معظمها سوائل، بها روائح ركية وهي التي تمد الفواكه والأزهار والريوت العظرية برائحتها والنكهه الحاصة بها
 - تتغير طبيعتها من سائل ذي رائحة ركية إلى جسم صلب شمعي عديم الرائحة تقريبًا.
 تقن رائحتها تدريجيًا برتفاع الكتل الجزيئية للكحولات والأحماض المستحدمة في تكوينها
- ٣ ين برجه عسى فريس سير عراضات عساسة فرساص و محووت سيساوية بنعها في تكنيه محربته عس؟ أعدم احتواتها على محموعة الهيدروكسيل القطبية الموجودة في كل من انكحولات والأحماض التي تتسبب في ربط جزيئاتها مقا بالروابط الهيدروجينية

الإستر	الكحــول	الحميص		الكتلة الجريئية
فورمت المنس	بروينون	حمص لأستيت		
HCOOCH ₃	C ₃ H ₇ OH	CH₃COOH		60
31.8	97.8	118	درجة انفليان °C	
أستياب المبتين	بيونانون	برونانونت (بروبيونيت)		
CH ₃ COOCH ₃	C ₄ H ₉ OH	C₂H₅COOH		74
57	118	141	درجة الغنيان °C	

2007) (2012) (18,00-11)





الترتيب الصحيح للمركبات المذكورة حسب درجة غلبانها هو

- آسيتات الميثيل.
- 😡 بروبانول > أسيتات الميثيل > بروبانويك.
- 🕏 أسيتات الميثيل > بروبانول > بروبانوپك.
- 🔇 أسبتات الميثيل > بروبانويك > بروبانول.

الدواص الكيميائية

🚺 التطل الهائي الإستر

يبتج من التحلن المائي للإستر كحول وحامص أو بعبارة أخرى فإن هذا التفاعل عكس عملية الإسترة السابقة وينقسم إلى قسمين :

🕕 التطل المالي العامضي

إستر + ماء ---- حمض كربوكسيلي + كحول

استخدام حامص معدب محفف في البحلل المائي تلإسبرات ...علل؟

لأنه عامل مساعد يستخدم في إتمام التفاعل.

$$CH_3 - C + O - C_2H_5$$
 , (1) $+$ $H + OH_{(\ell)} - \frac{H^+}{+}$ CH_3 C $OH_{(aq)} + H - O - C_2H_5$, (1)

تدريب 🚺

وضح بالمعدلات الكيميانية المنزئة التحلل الماني في وسط حمضي لإستر بنر وات الإيثيل.

😁 التطل الماني القاعدي (التصبـن)

هو التحل المائي للإستر بالتسجين مع قلوي مائي ليتكون الكحول وملح الحمض

$$CH_3COOC_2H_5$$
 راء + NaOH (aq \longrightarrow CH_3COONa $_{aq}$) + C_2H_5OH (و المرابع الإيمال المحافظ الإيمال الإيمال الإيمال الإيمال الإيمال الإيمال الإيمال المحافظ الإيمال الإيمال الإيمال الإيمال الإيمال الإيمال الإيمال المحافظ الإيمال الإ

م المرابعة المرابعة

d do I

$$CH_{3}COOC_{2}H_{5(t)} + NaOH_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} CH_{3}COONa_{(aq)} + C_{2}H_{5}OH_{(t)}$$

$$CH_{3}COONa_{(s)} + NaOH_{(s)} \xrightarrow{CaO} CH_{4(g)} + Na_{2}CO_{3(s)}$$

گرندریب کا کان خصار

كيف تعصل على البنزين من بنزوات الإيثيل ؟

44-6

$$\bigcirc -COOC_2H_{5_{(\ell)}} + NaOH_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} \bigcirc -COONa_{(\ell)} + C_2H_5OH_{(aq)}$$

$$\bigcirc -COONa_{(s)} + NaOH_{(s)} \xrightarrow{CaO} \bigcirc (\ell) + Na_2CO_{3_{(s)}}$$



عند التحلل المائي القاعدي لأبرومرات المركب C₆H₁₂O₂ كل على حدم. فإن الكحول الناتج الذي له درجة الغنيان الأعلى هو

- C6HHOH (1)
- C2H5OH (-)
- CH₃OH ⊕
- C4H9OH (5)

A stort



التطل بالأمونيا (التطل النشادري)

هو تفاعل الإسترات مع الأمونيا لتكوين أميد الحمض والكحول.

استر + نشادر (أمونيا) جول أميد الحمض الكربوكسياي + كحول
$$CH_3 - C + O - C_2H_5$$
 الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$ الكربوكسياي + كحول $CH_3 - C + O - C_2H_5$

تدریب 🔼

كرف تحصل على الأسبناميد من حمض الأسبنيك ؟

Arls III

$$\begin{array}{c} O \\ CH_{3} \stackrel{!}{C} - OH_{1/1} + H^{\perp}O - C_{2}H_{5(\ell)} \xrightarrow{H_{2}SO_{4}} CH_{3} - C - O - C_{2}H_{5(m)} + H_{2}O_{(\ell)} \\ O \\ CH_{3} - C + O - C_{2}H_{5(\ell)} + H - NH_{2(g)} \xrightarrow{C} CH_{3} - C - NH_{2(\ell)} + C_{2}H_{5}OH_{(\ell)} \end{array}$$



كيف تعصل على البنز اميد من حمص البنزويك ؟

Arda W

$$\bigcirc \stackrel{O}{\leftarrow} \stackrel{O}{\leftarrow} \stackrel{O}{\rightarrow} \stackrel{HC1}{\leftarrow} \stackrel{O}{\rightarrow} \stackrel{O}{\leftarrow} \stackrel{O}{\leftarrow} O - C_2 H_{5 \text{ (aq.}} + H_2 O_{(\ell)}$$

$$\bigcirc -\overset{O}{C} + O - C_2 H_{5(\ell)} + H - NH_{2(g)} - - - \bigcirc -\overset{O}{C} - NH_{2(\ell)} + C_2 H_5 OH_{(\ell)}$$

EV CHARLES (

ِستر (A) مُشتق من باتج أكسدة الطولوين، عبد التحلل النشادري لهذا الإسترانتج المركبان (B) ، (C) ، فإذا كان المركب (C) أروماتي وله صفة حمصية، فأي الاحتيارات الثانية صحيحة؟

- (A) بنزاميد. المركب (A) بنزاميد.
- 🕒 المركب (A) بيروات القيبيل, المركب (B) كحول يترياي.
 - 🕒 انفرکب (A) بنزوات انمیثین، المرکب (B) بنزامید.
- المركب (A) بروات الميثيل المركب (B) كحول بنزيلي.

الإسترات في حياتنا

🚺 الإسترات كوكسبات الطعم والرائدة

ــَــر ؟ لأنها تتمير برائحتها الركية وهي لتي تمد الفو كه والأرهار بالرائحة انخاصة بها التي جعنت منها مواد مهمة في كثير من الصناعات الغذائية

الرئحة	الصبغة الكيميائية	الإستر
الكريز	O CH ₃ H-C-O-CH ₂ -CH-CH ₃	فورمات الأيروبيونيل
الكمثرى	CH ₃ -C-O-C ₃ H ₇	أسيتاب البروبين
المشمش	H-C-O-CH ₂ -C ₆ H ₅	فورمات البنزيل
الأناناس	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -C-O-CH ₃	بيوتانوات الميثيل
التفاح	H-C-O-C ₃ H ₇	فورمات البروبيل
الموز	О СН ₃ -С-О-С ₅ Н ₁₁	أسيتات اببنتيل

🚺 الإسترات كزيوت ودهون

إسترات ناتجة من تفاعل الجليسرول مع الأحماص العضويه

بالأبراء والدهور للعالم الحسويم العيل؟

لأن كل جريء منها ينكون من تفاعل جريء واحد من الجلسرين (كحول ثلاثي الهيدروكسيل) مع ثلاث جريثات من الأحماض الدهبية التي قد تكون من نوع واحد ولكن غالبًا تكون مختلفة وقد تكون السلسلة الكربوبية لهذه الأحماض طويعة أو قصيرة مشبعة أو عير مشبعة.





في جريء إستر ثلاثي الجلسريد يكون ريت إدا كانت مجموعات (R1 , R2 , R3) غير مشبعة ويكون دهن أو مسلي إذا كانت هذه المجموعات مشبعة.

عمنية التصبن

هو التطل الماني للدهر أو الريت (أستر ثلاثي الجلسريد) في وجود مادة قلوية قوية مثل NaOH أو KOH أو

أهمية عسية تنصير هي الأساس الصناعي لتحصير كل من الجلسرين والصابون.

لصابون. هو أملاح الصوديوم لأحماض كربوكسيلية عالية.

المرتب 📜 🛴

ما الفرق بين المنطف الصداعي والصنابون والمنظف الجاف؟

-

ستنف حساعي لملح الصوديوم لألكين حمص بنرين استقونيك الصابون. الملح الصوديومي لأحماض كربوكسيلية عالية منطف حدف [1]، [– ثلاثي كلورو إيثان.

🕜 الإسترات كبوليمرات (البولي إستر)

التولي استرات

بوليمر ان تنتج من عملية تكاتف مشتركه لمونمرين أحدهما حزيء ثناني الحامضية (الكربوكسيل) والأحر كحول ثناني الهيدروكسيل.

وفيما يلي معادلة تخطيطية لعملية سمره متكاثف:

نسيج الداكرون

هو أشهر أنواع البوبي إسترات المعروفة الدي يصبع بأسترة حمض التيرفتانيث والإيثيلين جليكول.

شحوم كحول جديد

نسيج الداكرون

هجوم حفض جديد

نســـتمر عملية التكاثف كيمبائيًا بأن يهاجم انكحول طرف الحريء من ناحية الحمص أو يهاجم انحمص <mark>طرف الجريء من</mark> ناحية الكحول وبتكرار عملية التكاثف يتكون جريء طويل جدًا يسمى **البولي إست**ر.

لصبح من تسبح الداعرور المساد للسبدال السراسي السواسي الماعية العبياعية العبيانية العبيانية العبيانية

الواقي في الكيمياء

🚹 الإسترات كعقاقير طبية

🕕 زيت المحروخ

ه و إستر يستحدم كدهان موضعي حيث يمتض عن طريق الجلد لتحقيف الآلام الروماتيزمية.



كيف تعصل على زيت المروخ من كلوروميثان ٢

الإجابة

$$CH_{3} \xrightarrow{CI_{(g)} + K_{1}OH_{(sq)}} \xrightarrow{\Delta} CH_{3} \xrightarrow{OH_{(sq)} + KCI_{(sq)}} O$$

$$O$$

$$O$$

$$O$$

$$OH_{(f)} \xrightarrow{+} OH_{(sq)} \xrightarrow{C-O-CH_{3}} H_{2}O$$

$$OH_{(f)} \xrightarrow{+} OH_{(sq)} \xrightarrow{C-O-CH_{3}} H_{2}O$$

🔁 الأسبــريــر

...... بنفاعل حمص السلسيلك هذ ككحول (كفي**نول**) مع حمص الأستيك لتكوين أسيتيل حمض السلسيلك (ا**لأسبرين**)

- الاستحدام () تخفيف آلام الصداع.
 - 🔻 خفض الحرارة.
- 🔻 يقلل من تجلط الدم.
- 🎉 يمنع حدوث الأرمات القلبية.

المادة الفعالة - **حمض السلسليك**

ر پاندریب

كيف تحصل على الأسبرين من الإيثانال ؟

Ç dik

لتجعله عديم الطعم تقريبًا وتقلل من حموصته

لأنه ينتج من تحلله في الحسم حمص السسيبك وحمص الأسينيك وهي أحماص تسبب تهيجًا لجدار المعدة وقد نسبب فرحة المعدة

التدلل الماني للاسترين

يتحلل الأسبرين في الجسم لينتج حمض انسلسليك وحمض الأسينيك.



لتعادل الحموصة ستحة وتحمي المعدة من تقرحها

لأنه يحتوي على مجموعتين وطيفيس الكربوكسيل (حمض) والهيسروكسيل (فيلول).

إتدريب

كيف تحصل على زيت المروخ من الأسبرين ؟

$$\bigcirc \begin{array}{c}
\text{COOH} \\
\text{O} \\
\text{O} \\
\text{CCOOH} \\
\text{O} \\
\text{CH}_{3} \\
\text{COOCH}_{3}
\end{array}
+ \begin{array}{c}
\text{O} \\
\text{CH}_{3} \\
\text{COOCH}_{3} \\
\text{OH}_{(\ell)}
\end{array}
+ \begin{array}{c}
\text{O} \\
\text{CH}_{3} \\
\text{COOCH}_{3} \\
\text{OH}_{(\ell)}
\end{array}
+ \begin{array}{c}
\text{COOCH}_{3} \\
\text{OH}_{(\ell)}
\end{array}
+ \begin{array}{c}
\text{COOCH}_{3} \\
\text{OH}_{(\ell)}
\end{array}$$

الوافي في الكيميار



وضح بالمعادلات الكيميانية مواتح التحل المامي (الحمصمي ما القاعدي) و التحلل انتشادري والتفاعل مع NaOH على البارد لكل من :

البخفايضات الجزرارة تنسب الحرضة الطبن المراج الماضورات

الاحباد الإحبية	الانكساب	١ الاقتمام
C _r	H _{2n}	الصيغة العامة (الجزيئية)
	3H6	مثال للصيغة الجزيئية
\wedge	CH ₃ -CH=CH ₂	الصبغ البناثية المحتملة
بروبان حلقي	بروبين	الإسم الكيميالي

الديبر ب	الكحولات أحادية الهيدروكسيل	٢ الإقسام
C _n H ₂₁		الصيغة العامة (الجريئية)
C₂H	0	مثال للصيغة الجزيئية
CH ₃ -O-CH ₃	CH ₃ -CH ₂ -OH	الصيغ البنائية المحتملة
إثير ثنائي الميثيل	كحول إيثياب (إيثانول)	الإسم الكيميائي

الكينونات	الألدهيدات	﴿ ﴿ فَسَامِ
	C _n H _{2n} O	
C ₃ J	H ₆ O	مثال للصيغة الجزيئية
O CH ₃ -C -CH ₃	О СН ₃ -СН ₂ -С-Н	الصيع البنائية المحتملة
لأسيتون (بروبانون)	بروبابال	الإسم الكيميائي

ة سرت	محسط جاللة مرلولسين	الصيغة العمة (الجزيئية)
	$C_nH_{2n}O_2$	
C ₂ F	I4 O2	مثال للصبغة الجزيئية
O H-Ü-O-CH ₃	CH ₃ -C-O-H	الصيع البنائية المحتملة
إستر ميثانوات الميثيل إستر فورمات الميثيل	حمض الإيثنويك حمض الأسيتيك (الخليك)	الإسم الكيميائي

الباب الخامس اختبر نفسك اختبر نفسك

30

	C الدي لا يحتري على مجموعة ميثيس،	🚺 عبد التحلل الماني القلوي للمركب H7Brو
المريس ۲۱		فإن المركب الناتج هو
	🕣 كحول أولي فقط	🕦 كحول ثانوي فقطر
	🕥 کمرل او ٹی او ٹالٹیں۔	 کحول أولي أو ثاقوي.
		🥎 باستخدام المخطط التالي:
	قاس Br ₂ - A بشون CCl ₄ - A KOF	B B
(سمبر ثان ۱۹۳		والماري معايلي صحيح؟
		(A) بررمو ایثان ، (B) ایثقول.
) ایثبلین جلیکول.	 (B) - المناس برومو إيثان ، (B)
		(B) - ثنائي برومو أيثان ، (B)
		(A) برومو ایثان ، (B) ایثانال.
) الكان معتوج السلسلة كتابته الجرينية 58 g/mol	—
		والمركب (B) كحول مُشبع أحدي الهيدر
: C = 12 , O إسمر أول ٢١) إسمر أول ٢١)		فإن المركبين (A) ، (B) هما يسييسي
	(A) ن-ن ض	 (A) غاز ، (B) أقل في درجة العليو
	ليان من (A)	🕞 (A) سائل ، (B) أعلى في درجة العا
		(A) غاز ، (B) أعلى في درجة الغلو
		(A) صائل ، (B) أقل في درجة الغلبا
ء ۔	ة عند إصافة محلول ثاني كرومات البوتاسيوم العجمة	 (A) (B) ، (A) ثلاث مرکبت عصویهٔ
) تعير لون ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة، 	
	تاسيوم المحمضة	بيما (B) لا تغير لون ثاني كرومات البوة
(La _{Ling} vir		أي الاختيارات الأتية صحيحًا؟
	C ₄ H ₉ OH	: (C) • C ₂ H ₅ COCH ₃ : (A) ()
	C ₂ H ₅ COCH ₃ :	: (A)
		: (C)
	C(CH.).OH	

		الباب 🧿 اكيمياه العصوية – مشتقات الهيدروكريوتات
		🕒 من المخطط التقي:
	A هیدروکریون مشیع	COH ₃₆₉ · B Conc H ₂ SO ₄ · C
Pr . L		المركبان (B) ، (C) هما
	(B) الدهيد ، (C) هيدر وكربون مُشيع.	(B) حمص، (C) هيدر وكربون غير مُشبع
	🕃 (B) کمیتون ، (C) اثیر ,	ح) (B) كحول ، (C) إثير.
		🖜 (X) ، (Y) ، (Z) ثلاث مشتقات هيدروكربونية
		(X) ومكن أكمدته واختزاله
		(Y) ابرومر لکحول
		(Z) ينتج من تفاعل جعض مع كمول.
- Carlo		أي الاختبار ات التالية صحيحة؟
	😑 (X) كيتون ، (Z) إستو.	(X) ألدهيد ، (Y) إثير.
	😸 (X) کحول ، (Y) إستر.	(X) الدهيد + (Z) إثير.
111		الصيغة الجزيئية C ₄ H ₂ O تعبر عن
	🗦 2– میثیل بروبانال او بیوتانون	بيو تافويك و بيو تانال.
	🧐 بيو تاقويك أو 2- ميثيل بروبانال	بيوتالول أو بيوتاقون
	من الكنتيكول و الميثانول،	🚯 عد إصافة قطعة من الصوديوم إلى محول ماني لحليط
يميم شي		فين المركبات الموجودة في المحلول
	ONa + CH ₃ OH + NaOH	CH3ONa + NaOH
	ONa +CH ₃ ONa	ONa + CH ₃ ONa + NaOH
	:	 الصيغ العامة الآتية لبعض مشتقات الهيدر وكربونت عي
(A) : C ₀ H ₂		(B): C ₀ H _{2ti+2} O ₂
(A) Carre	n ~	أي مما يلي يُعد منصِفًا؟ سيسيس

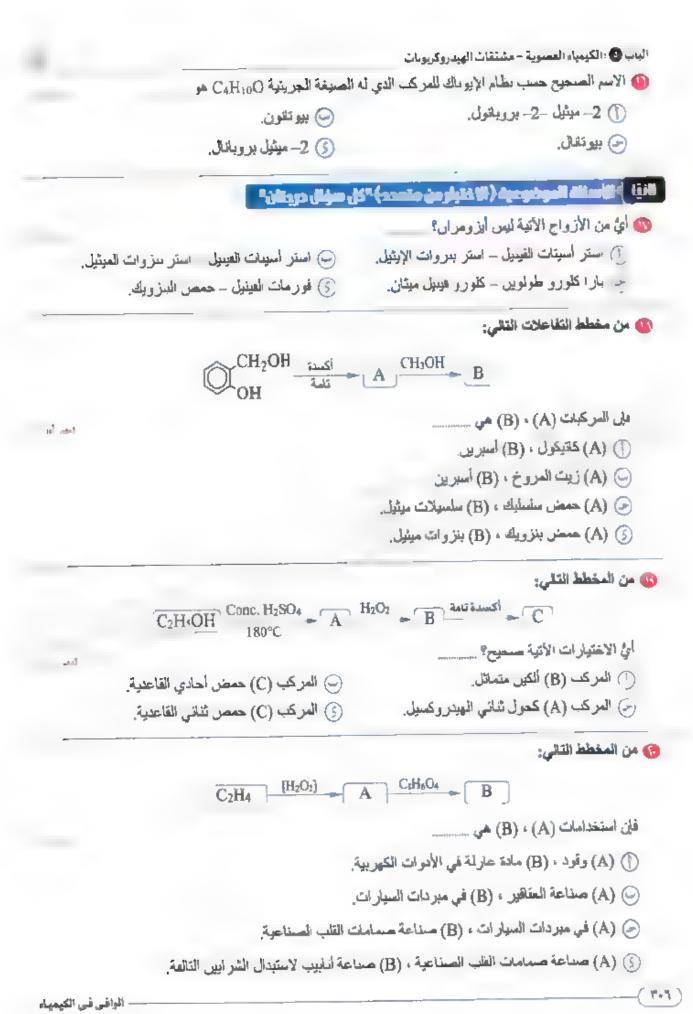
(A) : إستر (B) : حمص كربوكسيلي.
 (A) : إستر (A) : كحول أحادي الهيدروكسيل

(B) : كحول ثنائي الهيدروكسيل.

(A) : كجول ثنائي الهيدر ركسيل ، (B) : حمض كر بوكسيلي.

🔻 (A) ; حمض کربوکسیلي

احتبريمسك		
	المناسة)	🕒 من محطط النفاعل التالي (الدي يحدث في الظروف
	(A)	(B)
	$C_nH_{2n}O$ $\xrightarrow{\epsilon \rightarrow \infty}$	→ C _n H _{2n} O ₂
		فإن المركب (B) يكون
	(استر	حمض أروماتي.
	حمض اليفاتي.	كيترن.
	و ماعدا	🐠 جميع التفاعلات الأثنية يمكن الحصول منها على ما
		احتراق مركب الإيثال.
		- تفاعل حمص البروبانويك مع الميثانول.
	وباترل.	- إضافة (KMnO ₄₍₈₀ المحمضة لمركب [بر
		بلمرة مركب البروبيلين.
	وديوم ثم تسخير الملح الناتج مع الجير الصودي	🦚 عند تفاعل حمص 2 میڈیل بر وبانویك مع طر الص
		يكون الناتج هو
	😸 بيوتان.	2 – میٹیں بر رہان
	ق بروبان.	2 – میٹیں ہیوتان
	، مع الجير الصودي ينتج	🐠 بالتفطير الحاف للملح الصوديومي لحمض السنريك
	🧢 المبرويان.	بروبانال.
	: 2- يروبانول,	1– بزوبانول.
	بوكسيلي أحادبة القاعدية	 أيُّ من العمليات الآتية يتم إجر اؤها على حمض كر
	سچين و الكر بون؟	لتحويله إلى مركب متعادل به نض عدد ذرات الأك
	😔 تعادل تغطير جاف – هلجنة.	اختزال تام ، نزع ماه – أكسدة
	﴿ أَسْتُرَةَ - تَطَلُّ فَاعْدِي - تَقَطْيِر جَافَ.	اختزال تام - نزع ماه - هيدرة حفزية.
	$C_2H_2O_4$ (B) 4 $C_2H_4O_2$ (A)	 (A) (B) مرحنان جزيئيتان لحمصين عصوبين اي من الاختيارات الأتية صحيخا؟
		درجة غليان (B) أعلى من درجة غليان (A)
	ک.	ح اخترال المركب (A) بنتج عنه أبسط الكمولاء
	في التر مو متر ات.	احتز ال المركب (B) ينتج عنه مركب يستخدم
	درجة ذوبان المركب (B)	درجة ذوبان المركب (A) في الماء أعلى من



📵 من المخطط التالي:

(B)
$$\sim$$
 + CH₃OH OH + CH₃COOH \sim (A)

فأى الاختيار ات التالية صحيحة؟

- (I) المركب (A) لا يحدث فوران عند إضافة كربرنات الصوديوم إليه.
 - المركب (B) يكون أسيتاميد عند التحل النشادري له.
- المركب (A) يزيل لون برمنجنت البوتاسيوم البنسجية المحمصة.
- (S) المركب (B) يزيل لون بر منجنات البوتاسيوم البناسجية المصصة.

🐠 من المخطط التالي:

$$C_7H_{16}$$
 Pt $/\Delta$ \leftarrow (A) $\stackrel{\text{iddi}}{\leftarrow}$ (B) $\stackrel{\text{CH}_3}{\leftarrow}$ CH₃ $\stackrel{\text{CH}_3}{\leftarrow}$ CH₃

فأي الاختيارات التالية صحيحة؟

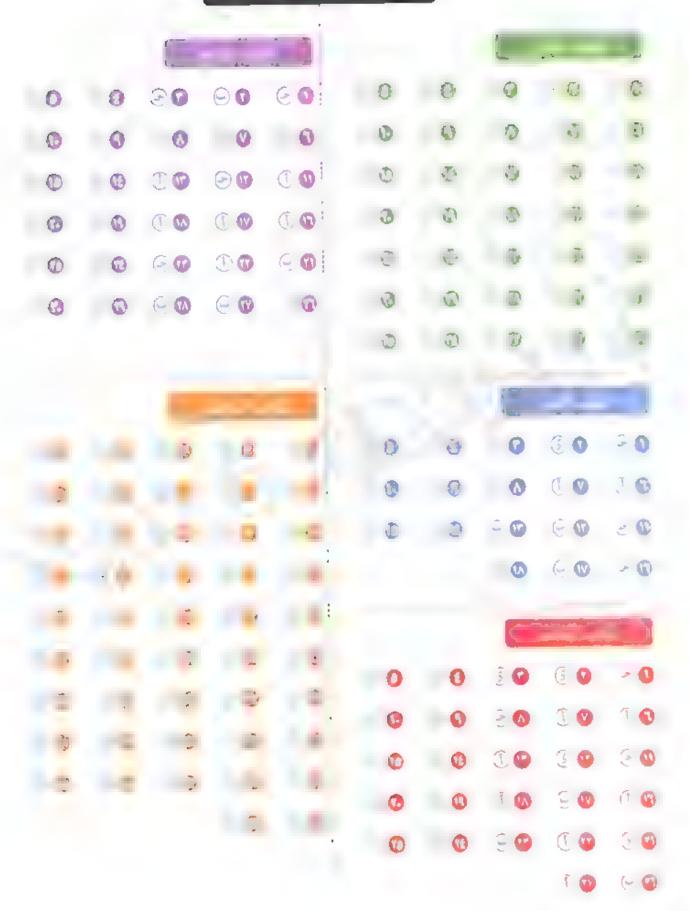
- (A) · يستحدم في تحصير حمض البدرويك. ، (C): مدة أولية في تحصير الباكليت.
- (A): يستخدم في تحصير المتعجرات. ، (C): مادة أولية في تصنيع صمامات القلب الصناعية.
 - (A) : حمص أروماتي.
 الداكرون.
 - (A) : هيدروكربون أليعائي. ، (C) : حمض كربوكسيلي أرومائي.

الأسانة الدوارة فيقر الإرارة شرها بيريانة الإربارة المفسعة فدارا الق سيال شرائرا

🕜 من مخططات التعاعلات الأتية التي تحدث في الطروف المناسبة.

إذا علمت أن . D تُستحدم في علاج الحروق، F في محاليل تعقيم الهم والأسدان. استنتج أسماء المركبات E ، C ، B ، A

ार्ट्सा हिन्द्र स्टब्स्टिस्टिस्टिस्टिस



اجابات أسئلة اختبر نفسك

نحاد 📢	يع 🐧 اد	الباب الرا	دنير تمسك		تحاد (1)	ا و ا	الياب الأو	ديع نفساك	
			جاية الاختياري	Ygl				جابة الاختياري	1 29
0	00	@ @	@ O	80	⊕ 0	0	@ @	00	00
9 0	@ 9	00	90	00	90	00	3 O	3 0	00
- O	00	@ O	90	00	9	③ @	3 @	@ (D	0.0
⊕ Ø	(I) (I)	3 0	00	⊕ @	90	3 B	00	30	⊕ ©
			00	00				90	9
			جابة المقالي	ثانيا				جابة المقالي	ثانيا
			2F → 207	g •			؛ الحيد	الملجايل، (٢)	::(X) @
		-3,6	F → 8.28	g	كالرونات المفردة				
			ية الكيربية = F		ر من الموجودة في	رة (3d ⁵) أمّ	ند الكثر و دات مغ		حيث أن "X)
			SF → la					(30)	I JA
			ة ة المولات = 101		تحان 🕑	al o	الباباللة	فتير تفساك	
								جابة الاختياري	23
تحان (بنات و ام	هيد روگر بو	مرتفستك ال	الخنا	00	00	00	00	OO
		(جابة الاختياري	1 PE	00	30	9	00	00
0	90	00	0.0	90	00	00	90	90	30
0	9	00	30	30	⊙ 0	00	©	@ @	DO
90	00	00	00	90				⊘ ②	O
0	00	00	90	@ @	-			Carrier .	1
			90	00	CuSO ₄ : ¾	che- II		جابة المقالي	
			جابة المقال	اثيا	CISO4: 4	Palentan (referen	داس ۱	ح : كبريتات الله	الله اسم لعد
	ا و مرل	¥.		3 🗇 🕶	تتحان 🔞	ي م	الباب الثال	غير تفسك	[اح
تحان	al o	Company Co	غسك مشتة	20				جابة الاختياري	l lett
		_			② 	90	90	30	30
_			جابة الاختياري		00	@ (3	30	90	10
9	30	00	00	00	(0	9 0	30	00	@ (
3 0	90	00	90	00	⊙ @	(D)	30	00	00
00	00	30	30	30				① ①	@ 6
୍ର ପ	3 9	0	00	00	_			Ne11 7 /	To me
			90	©	011 14 5 4			جابة المقالي	
			جابة المقالي	ثانيا	pOH = 14-8=6	,			•
			A + 12	•	$2[OH^{-}] = 10^{-6}$				
A	В	C	Е	_	$x = \frac{10^{-6}}{2} = 0.5$				
لور و بتزين]	فينول		4	$K_{40} = 4 x^3 = 4 (0)$	0.5× 10 ⁻⁶) ³	= 0.5× 10 ⁻¹⁸]	M	



	-

	-
The state of the s	
	Table .
THE RESERVE TO THE PROPERTY OF	
	0000
TO MANUAL TO THE PROPERTY OF T	
AND THE PROPERTY OF THE PROPER	nestri.
TO THE RESIDENCE OF THE PARTY O	
	-

THE TOTAL PROPERTY OF THE PARTY	***************************************

THE RESIDENCE OF THE PROPERTY	



			M) (40) (
			0.0 - 121212 - 11212	
		1-1 M = -1111		

7				
The state of the s			***************************************	
The state of the s	1-17-00/00/00/00/00/00/00/00/00/00/00/00/00/			0000
(1000000000000000000000000000000000000	+11+			

10 100				
	**************			H. Caral
		201010122000000		
				-
THE RESIDENCE OF THE PROPERTY	***************************************			

		***************************************		-
V - 11 1/1 11 1/1 1/1 1/1 1/1 1/1 1/1 1/1 1/1 1/				

				- I Paris
NAME OF THE PROPERTY OF THE PR			111111111111111111111111111111111111111	
				(marie)



	HH-HAMING TO THE TOTAL THE TOTAL TO THE TOTAL TOTAL TO THE TOTAL TO TH
25.7-g12.20100000000000000000000000000000000	TALLING CONTROL OF THE PARTY OF
APT-1- 14-000000000000000000000000000000000	
THE RESERVE TO SERVE THE PROPERTY OF THE PROPE	
	11011111111111111111111111111111111111
	Parities and Company of the Company
10161 - 1-1100 000 000 000 000 000 000 000 0	
The state of the s	
	_4000000000000000000000000000000000000
The state of the s	
	- Commission of the Commission
The state of the s	
	W / / / /
	r
(Canadamore Annie	
	- continue and the cont
	100
planting the second	MINI
	+C-41410000000000000000000000000000000000
	100- Williams 1777 - December 177 - 1-100-100 - 177 - 177 - 177 - 177 - 177 - 177 - 177 - 177 - 177 - 177 - 177